

NÚM. 888
NOVIEMBRE 2019



Inauguración del curso académico 2019/20 de la AGA

25 años de la ESTAER

GEODRONE Mapper

LE BOURGET 2019

NOVEDADES EDITORIALES

FUIMOS LOS PRIMEROS: MAGALLANES, ELCANO Y LA VUELTA AL MUNDO

Varios autores

256 páginas

PVP: 25,00 €

ISBN: 978-84-9091-433-5

GEORGE WASHINGTON Y ESPAÑA. EL LEGADO DEL EJÉRCITO ESPAÑOL EN LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

Varios autores

388 páginas

PVP: 40,00 €

ISBN: 978-84-9091-392-5

CONTRIBUCIÓN A LA HISTORIA DE LA GUERRA DE LA INDEPENDENCIA DE LA PENÍNSULA IBÉRICA CONTRA NAPOLEÓN I. TOMO VI. QUINTA FASE: EL DECLIVE. SEXTA PARTE: BADAJOZ

José María Pardo de Santayana y Gómez de Olea

266 páginas

PVP: 25,00 €

ISBN: 978-84-9091-399-4

INTERVENCIONES ARQUEOLÓGICAS EN LA FORTALEZA DE SAN FERNANDO DE FIGUERAS DURANTE EL AÑO 2014. ESTUDIO DEL MATERIAL ARQUEOLÓGICO

Juan Manuel Alfaro Gil

94 páginas

PVP: 6,00 €

ISBN: 978-84-9091-401-4

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE DEFENSA
SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PUBLICACIONES Y PATRIMONIO CULTURAL





Tel.: 91 364 74 27
publicaciones.venta@oc.mde.es
https://publicaciones.defensa.gob.es/



Nuestra portada: Le Bourget 2019

REVISTA DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA
NÚMERO 888. NOVIEMBRE 2019

dossier

ESCUELA DE TÉCNICAS AERONÁUTICAS

La ESTAER cubre las áreas de enseñanza de formación básica de los aspirantes a reservista voluntario, de formación específica de los alféreces alumnos de los Cuerpos de Intendencia e Ingenieros, de los sargentos alumnos del Cuerpo General, especialidad Administración y Finanzas y de los alumnos de tropa de Administración y Apoyo Sanitario. Imparte asimismo más de 30 cursos de perfeccionamiento.



artículos



RPAS GEODRONE MAPPER

Todo empezó en una reunión de trabajo en la Dirección General de Armamento y Material en 2016, que propició la inclusión del CECAF en un programa que ya estaba desarrollando la DGAM: el proyecto RAPAZ, consistente en la evaluación operativa de sistemas RPA Clase I, con el fin de comprobar sus capacidades reales de inteligencia, vigilancia y reconocimiento.

secciones



Director:
Coronel: **Raul Calvo Ballesteros**
rcalba1@ea.mde.es

Consejo de Redacción:
Coronel: **Juan Andrés Toledano Mancheño**
Coronel: **Julio Crego Lourido**
Coronel: **Rafael Fernández-Shaw**
Coronel: **Fernando Carrillo Cremades**
Coronel: **Fco. José Berenguer Hernández**
Coronel: **Policarpo Sánchez Sánchez**
Teniente coronel: **Miguel A. Sáez Nievas**
Teniente coronel: **Juan de Dios Saldaña Molero**
Teniente coronel: **Miguel Anglés Márquez**
Teniente coronel: **Marcos Diez Estévez**
Teniente coronel: **Javier Rico Ríos**
Comandante: **Juan A. Rodríguez Medina**

Redactora jefa:
Capitán: **Susana Calvo Álvarez**
aeronautica@movistar.es

Redacción:
Capitán: **Miguel Fernández García**
Subteniente: **Francisco Rodríguez Arenas**
Sargento: **Adrián Zapico Esteban**
aeronautica@movistar.es

Secretaria de Redacción:
Maite Dáneo Barthe
mdanbar@ea.mde.es

SECCIONES RAA
REDACCIÓN Y COLABORACIONES INSTITUCIONALES Y EXTERNAS.
AVIACIÓN MILITAR: **Juan Carlos Jiménez Mayorga.** AVIACIÓN CIVIL: **José A. Martínez Cabeza.** INDUSTRIA Y TECNOLOGÍA: **Julio Crego Lourido y Gabriel Cortina.** ESPACIO: **Inés San José Martín.** PANORAMA DE LA OTAN Y DE LA PCSD: **Federico Yaniz Velasco.** DRONES: **Gonzalo Vallejo Díaz.** NUESTRO MUSEO: **Juan Ayuso Puente.** EL VIGÍA: **«Canario» Azaola.** Internet: **Roberto Plá.** RECOMENDAMOS: **Juan Andrés Toledano Mancheño.** BIBLIOGRAFÍA: **Miguel Anglés Márquez.**

Preimpresión:
Revista de Aeronáutica y Astronáutica
Impresión:
Ministerio de Defensa

Número normal	2,10 euros
Suscripción anual	18,12 euros
Suscripción Unión Europea	38,47 euros
Suscripción extranjero	42,08 euros
IVA incluido (más gastos de envío)	

SERVICIO HISTÓRICO Y CULTURAL DEL EJÉRCITO DEL AIRE
INSTITUTO DE HISTORIA Y CULTURA



AERONÁUTICA
Edita
NIPO 083-15-009-4 (edición en papel)
NIPO 083-15-010-7 (edición en línea)
Depósito M-5416-1960
ISSN 0034-7647
Versión electrónica: ISSN 2341-2127

Director:	91 550 3915/14
Redacción:	91 550 39 21/22/23
Suscripciones y Administración:	91 550 3916/25
Fax:	91 550 3935

C/ de la Princesa, 88 bis - 28008 - MADRID
revistadeaeronautica@ea.mde.es

NORMAS DE COLABORACIÓN

Puede colaborar con la *Revista de Aeronáutica y Astronáutica* toda persona que lo desee, siempre que se atenga a las siguientes normas:

1. Los artículos deben tener relación con la aviación, la aeronáutica, la astronáutica, las Fuerzas Armadas en general, el espíritu militar, o cuyo contenido se considere de interés para los miembros del Ejército del Aire.
2. Tienen que ser originales y escritos especialmente para la revista, con estilo adecuado para ser publicados en ella.
3. El texto de los trabajos no puede tener una extensión mayor de ocho folios de 32 líneas cada uno, equivalente a unas 3.000 palabras. Aunque los gráficos, fotografías, dibujos y anexos que acompañen al artículo no entran en el cómputo de los ocho folios, se publicarán a juicio de la redacción y según el espacio disponible.
4. De los gráficos, dibujos y fotografías se utilizarán aquellos que mejor admitan su reproducción.
5. Además del título, deberá figurar el nombre completo del autor, así como su domicilio, teléfono, correo electrónico y profesión. En caso de ser militar, empleo, situación y destino, y el artículo irá identificado por el título, empleo y situación (retirado, reserva o segunda reserva, de forma literal completa, sin usar abreviaturas).
6. Cuando se empleen acrónimos, siglas o abreviaturas, la primera vez, tras indicar su significado completo, se pondrá entre paréntesis el acrónimo, la sigla o abreviatura correspondiente. Al final de todo artículo podrá indicarse, si es el caso, la bibliografía o trabajos consultados.
7. No se mantendrá correspondencia sobre los trabajos ni se devolverá ningún original recibido.
8. Toda colaboración publicada será remunerada de acuerdo con las tarifas vigentes dictadas al efecto para el Programa Editorial del Ministerio de Defensa.
9. Los trabajos publicados representan exclusivamente la opinión personal de sus colaboradores.
10. Todo trabajo o colaboración se enviará a:

***Revista de Aeronáutica y Astronáutica* - Redacción**
C/ de la Princesa, 88 bis. 28008 - Madrid
aeronautica@movistar.es
mdanbar@ea.mde.es

INFORMACIÓN PARA LOS LECTORES

Desde el primer número del año 2014, la *Revista de Aeronáutica y Astronáutica* está a disposición de los lectores en la página web del Ejército del Aire y de Defensa al mismo tiempo que la edición papel.

Acceso:

1. Sencillamente escribiendo en el buscador de la red: Revista de Aeronáutica y Astronáutica.
2. En internet en la web del Ejército del Aire: http://www.ejercitodelaire.mde.es
   – último número de *Revista de Aeronáutica y Astronáutica* (pinchando la ventana que aparece en la página de inicio)
3. En internet, en la web del Ministerio de Defensa: https://publicaciones.defensa.gob.es/revistas.html

Para visualizarla en dispositivos móviles (*smartphones* y tabletas) descargue la nueva aplicación gratuita «Revistas Defensa» disponible en las tiendas Google Play y en App Store.

Con el objeto de una mejor coordinación de los artículos que se envíen a la *Revista de Aeronáutica y Astronáutica*, a partir de ahora se ruega que lo hagan a través de la secretaria de Redacción: aeronautica@movistar.es

Editorial
25 años desde el primer Red Flag

El año 1994 fue muy intenso para el Ejército del Aire. En junio participó de pleno en el primer ejercicio Red Flag: el más completo y complejo de aquellos años y que, en muchos sentidos, continúa siéndolo hoy día. A eso hay que añadir que a finales de ese mismo año se realizó también el primer despliegue de unidades aéreas al escenario de los Balcanes para la operación Deny Flight, que situó de nuevo al Ejército del Aire en el ámbito de las misiones reales de combate (circunstancia que no se producía desde que se participara en la guerra de Ifni en 1958).

La *Revista de Aeronáutica y Astronáutica* de octubre de ese año se hizo eco de manera monográfica de nuestra participación en el Red Flag. En cada uno de los relatos de la revista se explicaban concienzudamente los procesos de planeamiento y ejecución en las distintas áreas de actividad (SAR, operaciones especiales, transporte, reabastecimiento en vuelo, ataque, defensa, sanidad de vuelo…), y se descubría la ilusión que proporcionaban aquellas empresas difíciles que se acometían por primera vez, pero cuya experiencia forjaba a sus participantes y a las organizaciones a las que pertenecían.

Las fotos que ilustran ese evento en la propia revista muestran un sinfín de emociones en el personal del Ejército del Aire que allí aparece: profesionalidad, entrega, ilusión, concentración, alegría, sentido de pertenencia, equipo… También se aprecia, por una parte, la juventud de las tripulaciones y demás participantes noveles, y por otra, la madurez de aquellos que con su experiencia daban robustez al grupo. Un grupo de élite que es al que se debe tender, y que siempre debe compaginar imaginación y sabiduría, energía y reflexión, empuje y prudencia. Ese entorno permite que surja el liderazgo a todos los niveles, que se refleja en el ejemplo dado por todos y cada uno de sus componentes al resto del grupo. Un tipo de liderazgo que provoca que cada individuo perteneciente al equipo tenga confianza en el líder, pero, sobre todo, que actúen con confianza en ellos mismos.

Este factor humano es el más valioso que posee el EA, el que dicta el carácter de las acciones, lo que se decide, lo que se realiza tanto en el aire como en tierra. Pero no por ello debemos olvidar el factor material, los sistemas de armas, que determinan nuestras capacidades. El EA es un Ejército tecnológico por naturaleza, en el que la tecnología tiene un enorme peso específico; el medio aéreo en el que se desarrollan nuestras operaciones y los avances que incorporan los sistemas de armas marcan nuestra dependencia.

Nuestra institución se enorgullece del empuje y energía de sus componentes, de la búsqueda incesante de la excelencia, de la obtención de nuevas capacidades, de estar mejor preparados, ser más seguros y llegar más lejos. Así es como se alcanzó el objetivo de realizar aquel ejercicio Red Flag 94, desplegando una agrupación aérea táctica completa para una operación a más de 9000 kilómetros de distancia de nuestras bases, casi en el otro extremo del mundo.

Podría decirse que fue uno de los hitos que ha marcado la consolidación de las capacidades actuales del EA y, de manera especial, su capacidad expedicionaria. Esa capacidad expedicionaria que no solo caracteriza a las unidades que despliegan como un contingente junto con sus aeronaves; ni es propiedad única de los elementos de apoyo en zona de operaciones, actores imprescindibles, que posibilitan la operación. En realidad, esta capacidad expedicionaria supone un esfuerzo integral de toda la organización, que trabaja principalmente desde territorio nacional en beneficio de la operatividad de aquellos que despliegan, que garantizan su sostenimiento y aseguran el cumplimiento de su misión. De esta manera se hace posible que nuestros destacamentos sean un ejemplo de eficacia y de buen hacer, que es el de todo el Ejército del Aire. Operar fuera de nuestras fronteras, integrados dentro de organizaciones multinacionales o en coalición, en escenarios complicados, y habitualmente en bases con pocos recursos, requiere esfuerzo y estar muy bien preparado.

El Red Flag de 1994 fue esa primera gran experiencia de entrenamiento avanzado en el exterior, y este aniversario es una buena oportunidad para un merecido agradecimiento colectivo a todos aquellos que hicieron posible esa primera vez, para que cuando se repita parezca más fácil hacerlo más de 25 años después.

El Jefe de Estado Mayor del Ejército del Aire inaugura oficialmente el curso académico 2019-20 en la Academia General del Aire

El martes 8 de octubre tuvo lugar en las instalaciones de la Academia General del Aire el solemne acto de apertura de curso académico 2019-20. El acto, presidido por el Jefe de Estado Mayor del Ejército del Aire, Javier Salto Martínez-Avial, se inició con la entrada de las autoridades entre las que se encontraba, además del Jefe de Estado Mayor y del Coronel Director de la AGA, la Directora General de Reclutamiento y Enseñanza Militar, el Rector de la Universidad Politécnica de Cartagena, el Delegado de Gobierno en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, el Alcalde de San Javier y diversas autoridades civiles, académicas y militares a las que se unió la entrada del cortejo de profesores del Centro Universitario de la Defensa y de la Academia General del Aire.



A continuación, se procedió a la lectura de las memorias del curso anterior por parte de los secretarios del Centro Universitario de la Defensa (CUD) de San Javier y de la Academia General del Aire, respectivamente. Una vez finalizada la lectura, tuvo lugar la entrega de distintivos a los nuevos profesores militares destinados en la Academia, en total en esta ocasión fueron 15 los distinguidos. A continuación se procedió a realizar la entrega de las tres *venia docendi* otorgada por la Universidad Politécnica de Cartagena a los nuevos profesores que impartirán sus asignaturas en el CUD de San Javier.

En su alocución, el Jefe de Estado Mayor comenzó recalcando la importancia que tiene este acto de apertura dentro de la actividad del Ejército del Aire, y dio la bienvenida a los cadetes de nuevo ingreso y a los que ya se encuentran cursando estudios en la Academia. En sus palabras, elaboradas con un enfoque personal y cercano basado en su propia experiencia vital y profesional, se dirigió especialmente a los alumnos y profesores de la AGA, animándoles a dar lo mejor de cada uno para que cada verano se pueda cumplir el objetivo de formar los nuevos oficiales que el EA necesita. El discurso se centró en los valores del EA, motivo de orgullo de todos los que forman parte de él. El esfuerzo a realizar durante los cinco difíciles años de formación universitaria, militar y aeronáutica que se desarrollan en la Academia y en las respectivas escuelas de especialización se ve recompensado por la satisfacción de convertirse en un oficial de nuestro Ejército. Felicitó a los alumnos por haber elegido la profesión



El General Jefe de Estado Mayor del EA, Javier Salto Martínez-Avial

militar vistiendo el uniforme del Ejército del Aire, siendo consciente de que ellos son parte de lo más brillante de la sociedad, como evidencian tanto las notas de ingreso como los testimonios de los profesores del CUD. Los ahora cadetes y alféreces alumnos serán los nuevos líderes, los futuros generales que dirigirán el EA del futuro, y les subrayó la importancia del trabajo en equipo y de la lealtad para poder ejercer correctamente ese liderazgo.

Destacó lo que hoy en día es y hace el Ejército del Aire, y la importancia que tienen los múltiples servicios que realiza a la sociedad española, comenzando con la vigilancia permanente de nuestro espacio aéreo, pasando por el resto de las contribuciones a la acción aérea del Estado, y finalizando por nuestra participación en las operaciones en el exterior.

Durante su alocución, además de recordar los duros momentos sufridos con las recientes inundaciones en la región del Mar Menor, tuvo unas emotivas palabras de reconocimiento y recuerdo a la memoria del personal de la AGA recientemente fallecido en accidente de aviación, los Comandantes Paco Marín y Dani Melero, así como a la Alférez Alumna Rosa Almirón. En este sentido, recalcó la prioridad permanente de toda la organización para minimizar los riesgos inherentes a volar y reducir al máximo las posibilidades de que ocurra un accidente, lo que permite que el índice de siniestralidad del EA se encuentre por debajo de la media de los países de la OTAN.

Aprovechó la ocasión para agradecer a todo el personal implicado, en especial al Centro Universitario de la Defensa, su labor en la formación integrada que reciben los alumnos. Con carácter específico se dirigió a los profesores de vuelo y a la tremenda importancia que tiene su labor dentro de la misión formativa de la AGA, reconociendo su entrega y dedicación.

Finalizó su discurso animando a los alumnos a aprovechar al máximo su paso por la Academia para alcanzar la mejor formación posible, que debe continuar durante el resto de la carrera militar para mantenerse constantemente preparado, no solo en lo técnico, militar y aeronáutico, sino también como personas, fomentando cada día los valores de nuestra institución.





Por su parte, el Coronel Director, Manuel de la Chica Camúñez, alentó a los alumnos a afrontar el nuevo curso académico con optimismo y motivación, recordándoles que la pasión por la vocación al servicio y la perseverancia son las claves para superarlo con éxito. Del mismo modo recordó a los profesores que su implicación es fundamental, ya que son la principal herramienta docente, ejemplo permanente y elemento clave del proceso de enseñanza.

Durante el acto también intervino el Director del CUD, Nicolás García Madrid, quien destacó el esfuerzo y buen nivel de los cursos anteriores, al tiempo que animó a los profesores y alumnos presentes a continuar en esta línea de trabajo, y el Rector de la Universidad Politécnica de Cartagena, Alejandro Díaz Morcillo. Este último valoró el esfuerzo realizado por la Universidad, el CUD y la propia Academia, al tiempo que destacó una vez más el alto nivel de este centro de formación, fruto del trabajo y esfuerzo diario de los propios alumnos, de los docentes civiles y militares que imparten sus enseñanzas en este centro y de las buenas relaciones de coordinación existentes entre ambas instituciones.

Por último, el acto concluyó con la declaración formal de inauguración del curso académico por parte del Jefe de Estado Mayor del Aire al tiempo que se entonó el *Gaudeamus Igitur* y el himno del Ejército del Aire. ■

NOTAS:

La alocución del JEMA se encuentra disponible en Intranet, en la página del JEMA de la web del Ejército del Aire.


El Futuro Programa FCAS. (Imagen: ADS)

El MdD selecciona a Indra para liderar a la industria nacional en el programa FCAS

El 30 de agosto el Consejo de Ministros aprobó un presupuesto de 110 millones de euros a repartir en diferentes anualidades como parte española de la inversión en I+D para el futuro Programa FCAS (*Future Combat Air System*). Tras la celebración de dicho Consejo, el Ministerio de Defensa nominó a la tecnológica Indra para coordinar la participación de la industria española en el futuro Programa.

La intención del Gobierno es asumir un papel protagonista en la asignación de cargas de trabajo y buscar la mayor cooperación entre Airbus e Indra, sin retirar a esta última su condición de gestor del Programa. Se encargará de diseñar un plan para el Programa FCAS en el que se fije la carga de trabajo de cada empresa en función de su «capacidad tecnológica, eficiencia y experiencia», «no mermando en ningún momento la carga de trabajo de Airbus en este proyecto», aseguran fuentes de Defensa.

Lo que se busca es que exista la mayor colaboración entre las dos empresas de referencia, Airbus e Indra, para que lleguen a acuerdos que permitan una participación ordenada y eficiente de la industria española.

Indra, participada por el estado español a través de la SEPI, con un 19 por ciento de su capital social, ha mantenido contactos con sus homólogas, la francesa Thales y la alemana Hensoldt, con el fin de hacer *lobby* y ser elegidas como responsables del desarrollo y la integración de la aviónica y sistemas electrónicos del avión FCAS, así como de los simuladores y demás equipos de formación en tierra.

El programa FCAS es el mayor proyecto europeo de defensa hasta el momento y el más ambicioso en términos de desarrollo tecnológico. La inversión aprobada por el Consejo de Ministros, se suma a los 220 millones aportados ya por los gobiernos de Francia y Alemania, a partes iguales.

La USAF prohíbe el uso del avión de transporte KC-46 Pegasus

El problemático avión de transporte y reabastecimiento en vuelo, KC-46 Pegasus, fabricado por Boeing, ha presentado un nuevo defecto de diseño, motivo por el cual, el Pentágono ha prohibido a la Fuerza Aérea de los EE.UU. (USAF) el uso del citado modelo.

Tras sufrir incalculables retrasos y conseguir finalmente poner en vuelo un número considerable de KC-46 Pegasus en la USAF, el incidente sufrido durante un reciente vuelo de prueba, ha motivado la prohibición de operar el Pegasus dentro


El futuro avión tanquero de la USAF. El KC-46 Pegasus. (Imagen: Boeing)

de la propia USAF. En dicho vuelo, numerosos bloqueadores de carga instalados en el suelo de un KC-46, se «liberaron» varias veces a lo largo del vuelo.

El mal funcionamiento podría provocar que la carga se mueva libremente dentro del fuselaje del avión. Esto, no solo supone un problema para la seguridad de la tripulación, sino de la propia aeronave, ya que si el centro de gravedad del avión, junto a su carga, se desequilibra, el avión podría hacerse incontrolable.

En respuesta, la USAF decidió inmediatamente prohibir los vuelos de los KC-46 hasta que Boeing solucione el problema.

Incidentes anteriores:

El proyecto KC-46 ha estado plagado de retrasos y fallos de diseño. La Fuerza Aérea de EE.UU. recibió el primer ejemplar en enero del presente año, descubriendo varios problemas críticos nada más comenzar la operación del avión.

Otro incidente se produjo también a principios de año, cuando toda la flota de KC-46 recibió la orden de no operar durante toda una semana, después de encontrarse diversos FOD (*Foreign Object Damage*), restos peligrosos de material ajeno al avión y herramientas olvidadas a bordo.

Boeing se encuentra en el punto de mira de analistas y usuarios después de que aerolíneas de todo el mundo cancelaran los vuelos del nuevo avión de pasajeros 737 MAX, como consecuencia de los fallos detectados en el diseño del avión y que han llegado a provocar accidentes mortales en Indonesia y Etiopía.

A pesar de los contratiempos, la contratación del avión continúa por parte de la USAF, habiendo firmado recientemente con Boeing, un pedido por valor de 2600 millones de dólares (USD) para la fabricación de otros quince Pegasus KC-46A.

El contrato, anunciado por el Departamento de Defensa (DoD) el 27 de septiembre, eleva el número de aviones bajo contrato a 67 unidades. Como señala el DoD, el contrato de producción del Lote 5, que incluye además, repuestos y soporte, deberá estar completado para marzo de 2023.

El requisito inicial del programa KC-X de la USAF contempla la adquisición de 179 aviones. A finales del presente año, Boeing deberá haber entregado y puesto en servicio 36 aviones, mientras que el primero de los cuatro aviones contratados por Japón se entregará en el año 2021.

El KC-46A es un avión carguero basado en el B-767-2C con la cubierta de vuelo del 767-400 (presenta las pantallas de gran formato Rockwell Collins del avión 787). El KC-46A tiene una tripulación mínima de piloto, copiloto y operador/oficial del sistema de misión. Puede transportar 96 toneladas de combustible, aunque a costa de perder gran parte de su espacio de carga con tanques auxiliares.

En términos de misión dentro de la propia USAF, el KC-46A se desplegará «más cerca del teatro de operaciones» para apoyar mejor las campañas expedicionarias. Con este concepto, los KC-46A han sido equipados con protección antibalas, tanto en la cabina de pilotaje como en la cabina de pasajeros y los tanques de combustible, así como una mayor defensa frente a pulsos electromagnéticos, protección nuclear, biológica y química.

La armada germana elige el NH90

Alemania ha seleccionado el NH90 para reemplazar su flota de helicópteros navales Sea Lynx. Con dicha elección, se da un espaldarazo a la filosofía de operar un solo tipo de flota rotativa de primera línea.

El Marineflieger (Aviación Naval alemana) había ordenado previamente 18 ejemplares del producto NH Industries para reemplazar sus antiguos Sea Kings. De esta forma, ahora el NH90 también reemplazará la flota de 22 helicópteros de guerra antisubmarinos Westland Sea Lynx Mk88A. Las entregas del nuevo lote de NH90 comenzarán en el año 2025.

Los helicópteros germanos, conocidos como MRFH (Multi-Role Frigate Helicopter) se configurarán en un estándar similar al helicóptero NFH (*NATO Frigate Helicopter*) NH90 Caïman de la Marina francesa.

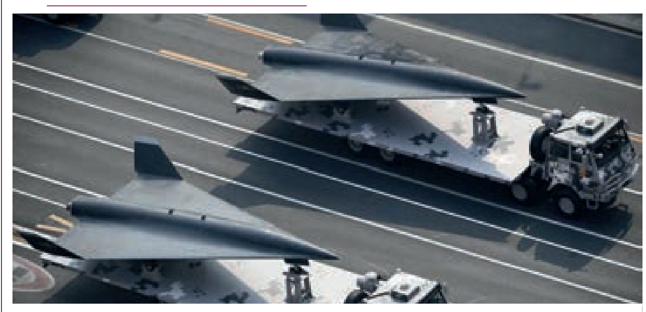
La adquisición aún debe pasar por el parlamento de Berlín, donde se tiene previsto presentar un proyecto de ley con tal fin, para el próximo año.

El primer lote de 18 NH90 Sea Lions está ya reemplazando parcialmente los 21 ejemplares de Westland Sea King Mk41 de la Marineflieger, utilizada en los roles de búsqueda y rescate y transporte de tropas. Los Sea Lions están siendo ensamblados en la planta de Airbus Helicopters en Donauwörth.



NH90 Sea Lion para la armada germana. (Imagen: ADS)

China muestra al mundo el UAV WZ-8


China exhibe el UAV WZ-8

Las imágenes publicadas por los medios estatales chinos durante los ensayos del desfile del 1 de octubre en Beijing para conmemorar el 70 aniversario de la fundación de la República Popular de China, sirvió para mostrar al mundo dos ejemplares de los UAV o vehículos aéreos no tripulados, WZ-8, números de serie 21311 y 21312.

Según las fotografías facilitadas, el vehículo aéreo no tripulado (UAV) de reconocimiento de alta velocidad y altitud WZ-8 habría sido asignado al 30 Regimiento Aéreo de la Fuerza Aérea del Ejército Popular de Liberación (PLAAF), que opera desde Luhe-Ma, una base aérea cerca de Nanjing, la capital de la provincia oriental china de Jiangsu.

Dichos números de serie de cinco dígitos indican que las plataformas que los llevan, incluidos algunos bombarderos estratégicos H-6M, son operadas por la 10 División de Bombarderos, pertenecientes al 30 Regimiento Aéreo, dentro del Comando del Teatro Oriental, cuyas principales disputas se llevan a cabo frente a Taiwán y Japón. Sin embargo, para el desfile del 1 de octubre, los números de serie de estos dos UAV WZ-8 fueron eliminados o al menos cubiertos.

El WZ-8 funciona con dos motores, pero la ausencia de entradas de aire parece indicar que no se alimentaría por este medio. Las medidas de seguridad aplicadas en la parte superior del fuselaje parecen mostrar que el artilugio está diseñado para ser transportado en un avión «nodriza», muy probablemente el H-6. Según se pueden desprender de las imágenes, parece que el WZ-8, eso sí, estaría equipado con un tren de aterrizaje convencional.

Dado que el H-6N presenta una sección modificada debajo de su fuselaje, en el pasado se especuló con la posibilidad de que el bombardero pudiera llevar alojado un misil balístico para ser lanzado desde el aire. Podría ser que ese no fuera el caso, y que tal modificación tuviera como fin permitir el transporte del WZ-8. Tal información no ha sido hasta la fecha confirmada por medios oficiales.

Francia y Japón compran el E-2D

Según fuentes del Ministerio de Defensa francés, Francia ordenará tres Northrop Grumman E-2D Advanced Hawkeye, aviones de control avanzados y alerta temprana (AEW & C) en el año 2020.

Hasta la fecha, la Armada francesa ha seguido muy de cerca la introducción del E-2D en la U.S. Navy de los EE.UU. La última versión del Hawkeye se adoptará para reemplazar los tres E-2C que actualmente sirven con la Flottille 4F en Lann-Bihoué, cerca de Lorient, en la Bretaña francesa.

El E-2C ha prestado servicio en la Armada francesa durante los últimos 20 años y la Marine Nationale está considerando el nuevo E-2D como el reemplazo más adecuado. La variante delta, la más nueva de este sofisticado avión AEW&C, está equipada con un radar AN/APY-9 completamente nuevo, dotado de capacidades combinadas de exploración electrónica/mecánica, procesadores más potentes y un interfaz hombre-máquina mejorado, contando con unas nuevas pantallas mucho más grandes que las de su antecesor. Por su parte, el fuselaje y los motores seguirán siendo los mismos, lo que ayudará a acelerar y facilitar la transición del E-2C al E-2D.

Paralelamente, la compañía estadounidense Northrop Grumman informó de la construcción de nueve aviones adicionales E-2D Advanced Hawkeye para la Fuerza Aérea de Autodefensa de Japón (JASDF).

De esta forma, el número de ejemplares contratados por la JASDF se eleva hasta los trece E-2D. El anuncio se produce después de que Japón recibiera, el 29 de marzo, el primer ejemplar de un lote inicial de cuatro E-2D, siguiendo las entregas con otros tres E-2D entre los años 2019 y 2020.

El aumento de las incursiones en el espacio aéreo japonés por parte de aviones militares chinos y rusos ha hecho que el control de los movimientos aéreos sea cada vez más importante, particularmente debido a las disputas sobre las islas de la región.

El Ministerio de Defensa japonés seleccionó inicialmente el E-2D en 2014 para operar junto a las unidades de E-2C Hawkeye AEW y los cuatro Boeing E-767 Airborne Warning and Control System (AWACS) en servicio con la JASDF.

Se espera que los E-2D complementen los trece E-2C antes de la retirada definitiva de éstos últimos. Japón ha operado el E-2C desde 1983, siendo el mayor operador del Hawkeye, a excepción de los Estados Unidos.


Francia adquiere el E-2D

Recomendaciones del NTSB a la FAA y ponencia de esta en la OACI

El National Transport Safety Board de Estados Unidos, NTSB, ha remitido a la FAA, Federal Aviation Administration, un informe identificado como *Aviation Safety Recommendation Report 19-01*, donde desglosa un total de siete puntos que, en su criterio, deberían ser tenidos en cuenta en el futuro como parte de los análisis de seguridad realizados para la certificación de las aeronaves comerciales. El informe ha sido elaborado a partir de la información obtenida por el NTSB durante su colaboración con las autoridades aeronáuticas de Indonesia y Etiopía en el esclarecimiento de los recientes accidentes de Lion Air y Ethiopian Airlines, en concreto mediante su propio análisis de las justificaciones de seguridad realizadas durante el proceso de certificación del sistema MCAS, *Maneuvering Characteristics Augmentation System*, del Boeing 737 MAX.

El NTSB razona la redacción del susodicho informe en su constatación de que los pilotos de ambos aviones accidentados no respondieron a las situaciones creadas por el MCAS de la manera tomada en consideración por Boeing y la FAA en los análisis de seguridad del sistema. Sin embargo el NTSB afirma que en modo alguno pretende juzgar las actuaciones de los pilotos puesto que eso corresponde a las investigaciones oficiales que están en curso. El NTSB cree que es preciso profundizar más en las hipótesis usadas para evaluar la respuesta humana en esos casos y en otros parecidos, y concluye que las instrucciones y medios de cumplimiento propuestos por la FAA para los análisis de certificación, no son suficientemente claros en cuanto a los criterios a seguir para tener en cuenta la respuesta de los pilotos en los casos en que se produzcan en la cabina de vuelo alertas múltiples. En definitiva aconseja que se amplíen y mejoren los métodos de evaluación de los factores humanos en situaciones de emergencia.

Las siete recomendaciones del NTSB se centran en tres áreas de actuación resumidas tal y como sigue:

• Elaborar protocolos para conseguir que los análisis de seguridad de los sistemas del 737 MAX –y los restantes aviones de transporte– que se fundamentan en determinados supuestos acerca de la respuesta de los pilotos a la presencia de acciones no inducidas por ellos en los mandos de vuelo, tomen en consideración debidamente los efectos añadidos de la presencia de las indicaciones de alerta, así como las posibles deficiencias al respecto en el diseño, los procedimientos y la formación.

• Desarrollar y poner en práctica el uso de medios de diagnóstico para la validación de los supuestos utilizados en el análisis de la respuesta de los pilotos ante los fallos, que deberían formar parte de los procesos de certificación.

• Emplear en el diseño de las aeronaves medios de valoración orientados a priorizar y mejorar la presentación a los pilotos de las alertas de fallos, con la finalidad de mejorar la eficacia y la rapidez de respuesta ante ellos.

La FAA emitió un comunicado inmediato a modo de acuse de recibo del informe con las recomendaciones del NTSB que, según indicó, serán tomadas en consideración. Aunque no parece que exista relación directa entre ellos, el informe del NTSB ha venido a coincidir cronológicamente con la presentación por parte de la FAA a la 40 asamblea general de la OACI, Organización de la Aviación Civil Internacional, de una ponencia sobre la forma-



El primer A350-900 XWB entregado a Air France. (*Imagen: Airbus*)

Breves

❖ La empresa estadounidense Sierra Nevada Corporation se propone revivir el programa del biturbohélice Dornier 328, para lo cual ha llegado a un acuerdo con las autoridades de Sajonia y con 328 Support Services –la empresa que actualmente ostenta la propiedad del certificado de tipo del avión–, con el fin de establecer una cadena de producción en Leipzig. Como se recordará, el Dornier 328 tenía una capacidad de 30 pasajeros y estaba equipado con dos motores Pratt & Whitney Canada PW119C; su primer vuelo tuvo lugar en 1991. Fairchild adquirió la rama aeronáutica de Dornier en 1996, pero la producción del 328 cesó a raíz de la quiebra de Fairchild Dornier y AvCraft Aviation en 2005. En caso de ser finalmente relanzado el Dornier 328, lo será en una versión actualizada de la que no se conoce los pormenores por ahora; tan solo se ha indicado que el primer avión podría ser entregado en 2023.

❖ El aeropuerto de Heathrow operó sin problemas en la jornada del 13 de septiembre, a pesar de la tentativa de grupos activistas que bajo el pretexto de la lucha contra el cambio climático trataron ese día de perturbar su operación. La intentona revestía cierto peligro desde el momento en que se pretendió volar drones de pequeño tamaño dentro de la zona de exclusión del aeropuerto londinense, aunque los perturbadores aseguraron que volarían a la altura de la cabeza de las personas y no pondrían en peligro vidas humanas. La acción policial frustró sus intentos y al menos doce activistas resultaron detenidos.

❖ Airbus entregó el avión número 9.000 de su familia Single Aisle a la compañía de tarifas económicas EasyJet el pasado 16 de septiembre. Se trató de un A320neo equipado con motores CFM; International LEAP-1A.

❖ Un comunicado de Boeing fechado el 10 de septiembre dio cuenta de un problema sucedido en los ensayos del 777X. Según el citado comunicado «durante un ensayo a carga última

Breves

de la estructura de ensayos estáticos del 777X, una prueba que implica deformar el ala del avión hasta un punto mucho más allá de lo que se espera en servicio comercial, surgió un problema que requirió la suspensión del ensayo. El problema se originó durante los minutos finales del ensayo, a aproximadamente el 99% de la carga última, y supuso la despresurización del fuselaje posterior». Boeing indicó a continuación que no esperaba que tuviera impacto alguno en el diseño del avión y en el conjunto del programa de ensayos. Según citó el Seattle Times en su edición de 6 de septiembre, la despresurización se habría producido el día anterior como consecuencia del fallo explosivo de la puerta del departamento posterior de carga.

❖ Los birreactores de negocios Bombardier Global 5500 y Global 6500 recibieron su certificación de aeronavegabilidad de Transport Canada el 24 de septiembre. El día anterior fue también objeto de certificación por ese mismo departamento el motor de ambos, el Rolls-Royce Pearl 15 de 6.860 kg de empuje.

❖ Airbus publicó el 18 de septiembre sus estimaciones de evolución del mercado de la aviación comercial para las dos próximas décadas. Resumidamente hablando, Airbus prevé que el tráfico de pasajeros continuará evolucionando con un crecimiento medio anual del 4,3% en ese período, lo que supondrá que la flota mundial de aeronaves comerciales pasará de los alrededor de 23.000 aviones actuales hasta 47.680 aviones, es decir, se duplicará en exceso. Traducido ello a niveles de empleo, se necesitarán 550.000 nuevos pilotos y 640.000 nuevos técnicos. De la flota prevista de 47.680 aviones, Airbus calcula que 39.210 serán nuevos, y los 8.470 restantes serán remanentes de los que hoy existen. En sus conclusiones el estudio recuerda que a pesar de las irregulares circunstancias de la economía mundial, desde el año 2000 hasta hoy el tráfico aéreo ha crecido más del doble.



El primer Boeing 737-800BCF de SpiceXpress. (Imagen: Boeing)

ción de los pilotos. En ella la FAA considera indispensable que la OACI se comprometa más en la identificación de las deficiencias en ese apartado, que pueden tener como última y muy grave consecuencia que los pilotos carezcan de la formación precisa para volar manualmente en caso de fallo de los sistemas automáticos de control.

Aunque inevitablemente este argumento ha puesto de nuevo sobre la mesa los accidentes de Lion Air y Ethiopian Airlines, la FAA se ha cuidado de explicar que se trata de una consideración general extendida al ámbito de la aviación comercial, y que se fundamenta en la sospecha de que «muchos pilotos han perdido o simplemente no han alcanzado el conocimiento necesario de las técnicas de pilotaje, porque se han acomodado a confiar sistemáticamente el vuelo a los sistemas automáticos cada vez más complejos diseñados para prevenir el error humano». Siempre según la FAA, ese proceder les ha dejado en una situación tal que no están preparados para hacer frente a determinadas situaciones de emergencia: «Cuando los sistemas automáticos no funcionan como está previsto, o no lo hacen adecuadamente en un momento dado, los pilotos que no tienen formación suficiente en el vuelo manual por no haber sido entrenados en él pueden tener dudas o incluso no ser capaces de tomar el control del avión».

Como consecuencia de esos argumentos, la FAA ha urgido a la OACI que recomiende a sus estados miembros la adopción de medidas que aseguren la adecuada formación de los pilotos en las técnicas de vuelo manual.

El Boeing 737-800 BCF

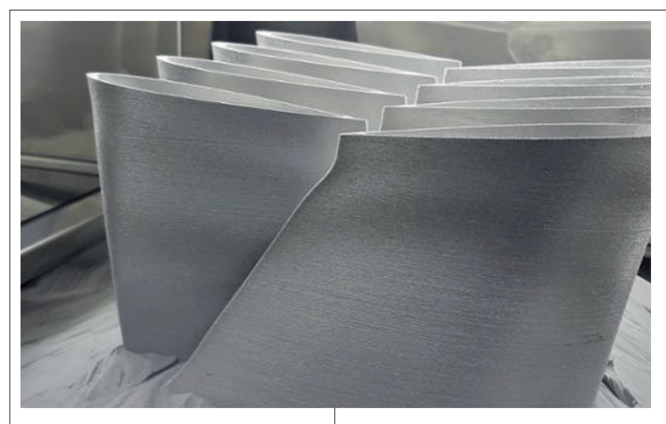
La compañía SpiceXpress, filial de SpiceJet establecida en septiembre de 2018, recibió a finales de septiembre el primero de sus aviones Boeing 737-800BCF (BCF, Boeing Converted Freighter), a su vez el primero que volará en el sur de Asia, operado en régimen de alquiler a NGF Alpha Limited.

Se trata de una versión de carga obtenida mediante la conversión de aviones 737-800 dada a conocer en 2014, y lanzada industrialmente en febrero de 2016 una vez conseguidas 30 ventas en firme, cinco de las cuales procedían de GECAS, y 25 compromisos. El primer 737-800BCF fue realizado por Boeing Shanghai Aviation Services en diciembre de 2017 y a continuación tuvo lugar la primera entrega.

Desde el punto de vista operativo, la ventaja de una versión de carga del 737-800 frente a otros derivados cargueros del modelo 737 es que la longitud de su fuselaje permite transportar once plataformas de 88 x 125 pulgadas y una de 53 x 88 pulgadas en la cabina principal, lo que se traduce en la posibilidad de transportar 23.900 kg de carga a una distancia de 3.700 km sin escalas. En cuanto a volúmenes útiles, la cabina principal del 737-800BCF tiene 141,5 m^3 y las bodegas situadas bajo el piso un total combinado de 43,7 m^3.

A grandes rasgos la modificación del avión incluye la apertura de una gran puerta de carga delantera en el lado izquierdo del fuselaje, el cierre de las ventanas de la cabina y la instalación de un piso reforzado sobre el que se monta un sistema de rodillos y anclajes para el transporte de las unidades de carga, además de cuatro asientos para el personal encargado del manejo de estas.

En la actualidad la cartera de pedidos del 737-800BCF suma 120 ventas y opciones. El proceso de conversión se realiza en empresas cercanas al operador, siendo Shanghai el lugar preferido por su ubicación en el mercado chino, que constituye el principal cliente.



ITP fabrica sus primeros componetes con tecnología aditiva

ITP Aero ha diseñado y está actualmente produciendo sus primeros componentes fabricados internamente con tecnología aditiva. Se trata de dos componentes diferentes: los segmentos de la turbina de baja presión del motor Trent XWB-84 de Rolls-Royce para el avión Airbus A350, y los álabes del TEC (Turbine Exhaust Case) del motor TP400 que equipa al avión de transporte militar Airbus A400M.

La primera turbina, que incluye segmentos en estado de desarrollo fabricados mediante fabricación aditiva ha sido entregada en junio a Rolls-Royce en Derby (Gran Bretaña) para su montaje en el motor Rolls-Royce Trent XWB-84. Los segmentos son componentes ubicados entre los álabes rotatorios y la carcasa de la turbina, y su función consiste en minimizar el flujo de aire que pasa entre ambos los segmentos serán testados, validados y certificados con vistas a su incorporación a motores en producción.

La fase de diseño de los álabes del TEC del motor TP400 está en desarrollo, con vistas a su validación y estandarización en el año 2020. El TEC está situado al final del motor y cumple una función determinante al ser uno de los dos puntos de anclaje al ala del avión. El TEC es un módulo sometido a temperaturas de hasta 600 grados que canaliza el aire que expulsa el motor. Se estima que la producción con tecnología aditiva a nivel industrial de este componente estará operativa para 2021.

La tecnología de fabricación aditiva utilizada para estos componentes es el método de fusión selectiva por láser, también conocida como impresión en 3D. El modelo 3D del componente se divide digitalmente en capas individuales, y a continuación un láser funde la súper-aleación en polvo hasta formar el componente capa por capa. Este método permite producir componentes de geometría compleja, utilizando solo pequeñas cantidades de polvo y menor número de herramientas. Se estima que los criterios de diseño propios utilizados por ITP Aero resultarán en un ahorro de costes relevante y una reducción de hasta el 40% del peso de los componentes.

ITP Aero es la empresa de motores y componentes aeronáuticos de España y la novena compañía del sector en todo el mundo. Con más de 30 años de crecimiento sostenido, la compañía apuesta por la innovación y el desarrollo de tecnología propia como principales ventajas competitivas.

ITP Aero está presente en todo el ciclo de vida del motor de aviación, desde I+D hasta soporte en servicio, y cuenta con más de 3.800 empleados en cinco países y una facturación de 880 millones de euros en 2018. ITP Aero es una «corporate entity» del Grupo Rolls-Royce.

Adjudicado el contrato para el estudio de las mejoras del DASS del Eurofighter

Leonardo, en representación del consorcio EuroDASS, ha alcanzado un acuerdo con BAE Systems para explorar el futuro del subsistema de ayuda defensiva (DASS) Praetorian de los Eurofighter Typhoon. El estudio «Evolución a largo plazo de Praetorian», (LTE, por sus siglas en inglés), sentará las bases para un futuro desarrollo que garantizará que el sistema de defensa electrónica del Typhoon siga siendo, en las próximas décadas, uno de los más avanzados del mundo.

El DASS Praetorian es un sistema suministrado por el consorcio EuroDASS, integrado por Leonardo, Elettronica, Indra y Hensoldt. Con él, el Typhoon está equipado con una protección avanzada contra amenazas, que incluye misiles infrarrojos (IR o térmicos) y misiles guiados. El sistema es muy apreciado por los usuarios y se ha puesto a prueba en combate en operaciones de mantenimiento de la paz en Libia y Siria. El proyecto LTE hará posible que el Typhoon siga siendo un avión de combate eficaz y con capacidad de supervivencia durante varias décadas en un contexto en el que los potenciales adversarios están desarrollando tecnologías rápidamente. El subsistema de ayuda defensiva (DASS) Praetorian es el sistema de protección del Typhoon, formado por





sensores y equiposde perturbación «jamming» que proporcionan un conocimiento excepcional de la situación y una operatividad de máximo sigilo digital, que se logra gracias al uso de técnicas avanzadas de engaño electrónico. El estudio LTE del Praetorian analizará las posibles necesidades del DASS en el futuro para que el Typhoon haga frente de forma más rápida, fácil y asequible a las nuevas amenazas a medida que vayan surgiendo

Se espera que el estudio ofrezca opciones técnicas y capacidades a largo plazo sobre las que sustentar el desarrollo de la plataforma en el futuro. Estas podrían afectar tanto la mejora de la arquitectura, para poder incorporar nuevas funcionalidades de forma rápida y con menor coste, como a la explotación y fusión de los sensores que aportan la flexibilidad multi-misión de la plataforma. Varias de estas opciones se estudiarán y se presentarán a los países socios del Eurofighter para respaldar una toma de decisiones.

Suecia e Italia se incorporan al programa Tempest

Italia y Reino Unido en septiembre han firmado a través de sus directores de armamento y material una declaración de intenciones (Statement of Intent «SOI») para trabajar juntos en nuevas capacidades de combate aéreo, que incluye sistemas en servicio tales como el Eurofighter Typhoon y el F-35 y otros de nueva generación como el Tempest. Ambos gobiernos confirmaron un deseo común de mantener una fuerte base industrial común, que permita acceder a capacidades clave y asegurar la prosperidad de ambas naciones. Italia y Reino Unido tienen una larga y exitosa historia trabajando juntos en programas internacionales.

Las compañías líderes en defensa en Reino Unido, BAE Systems, Leonardo UK, Rolls Royce y MBDA UK, junto con las compañías italianas, Leonardo IT, Elettronica, Avio Aero y MBDA Italy, trabajaran juntas en base a esta declaración de intenciones para definir un concepto innovador y un modelo de colaboración que incluye compartir conocimiento, definición de producto y desarrollo de tecnología para los sistemas de combate aéreo futuros.

Previamente a la firma del SOI, la industria británica e italiana han trabajado juntas en un estudio inicial para valorar la viabilidad de un enfoque común para el desarrollo de futuros sistemas de combate aéreo. Muchas áreas de potencial colaboración fueron identificadas, incluyendo aquellas industrias compartidas como Leonardo y MBDA donde ya existe una gran integración entre las dos naciones.

Además un estudio de viabilidad conjunto entre ambos gobiernos también concluyo que Reino Unido e Italia son socios naturales en la capacidad de combate aéreo, con las fuerzas aéreas de los dos países operando la misma flota mixta de Eurofighter Typhoon y F-35.

Anteriormente, el 18 de julio, el ministro de Defensa de Suecia y la secretaria de Estado para Defensa de Reino Unido firmaron en Londres un acuerdo de intenciones para examinar las posibilidades, durante diez años, de un desarrollo conjunto de capacidades para un futuro avión de combate y sus sistemas, así como para posibles desarrollos del JAS 39 Gripen.

Dentro del marco de este acuerdo gubernamental, pero antes de firmarse, BAE Systems, Leonardo UK, MBDA, Rolls-Royce y Saab han realizado ya un estudio de posibilidades para un futuro sistema aéreo de combate (FCAS) que ha sido bautizado como Tempest. Dicho trabajo identificó sinergias entre las diferentes empresas que debería suministrar las bases para un mayor desarrollo de la base industrial y tecnológica requerida.

Francia adelanta el desarrollo de su futuro helicóptero ligero H160M

El ministro francés de las Fuerzas Armadas anuncio antes del verano el programa de desarrollo del helicóptero ligero conjunto denominado programa HIL (Hélicoptère Interaemées Léger) para 2021, un año antes de lo programado.

El programa HIL para el que fue seleccionado en 2017 el helicóptero de Airbus H160M tiene prevista la entrega de su primera unidad antes del 2026.

El helicóptero civil H160 base de la versión militar H160M fue diseñado de una forma modular, permitiendo con una única plataforma diferentes misiones, abarcando desde infiltración de comandos interceptación aérea, apoyo de fuego y guerra anti-buque con el objetivo de alcanzar las nuevas necesidades de la Armada, el Ejército y la Fuerza Aérea Francesa a través del programa HIL.

EL H160 es un helicóptero cuyo peso oscila entre 5,5 y 6 toneladas, concebido para desarrollar una velocidad de crucero de 160 nudos (296 Km/hora). Su interior está concebido para transportar hasta doce pasajeros a una distancia de 120



millas náuticas o cubrir hasta 450 millas náuticas (833 Km) con una reserva de 20 minutos en misiones de búsqueda y rescate

El programa HIL tiene previsto adquirir entre 160 y 190 unidades

El primer helicóptero H160 de serie será entregado al primer cliente de lanzamiento, Babcock en 2020, que se sumará a los tres prototipos de la serie con más de un millar de horas de vuelo acumuladas.

Francia recibe su primer Super Hercules KC-130J

La Fuerza Aérea francesa recibió a mediados de septiembre el primero de los dos aviones cisterna Super Hercules KC-130J en la base aérea de Orléans-Bricy.

Francia tiene un contrato para la adquisición de cuatro aviones Super Hercules a través de un caso FMS (Foreign Military Sale) con el gobierno americano. Los dos primeros entregados en configuración de transporte C-130J-30 fueron entregados en 2017 y 2018. El tercero entregado en septiembre de este año y el cuarto cuya fecha de entrega está prevista para 2020 tienen configuración de reabastecimiento en vuelo KC-130J.

Francia es la nación numero diecisiete en elegir el C130J para sus necesidades de transporte. Como avión táctico de reabastecimiento en vuelo el KC-130J es una solución probada en escenario de conflicto que saca el máximo partido de las mejoras tecnológicas y de características de operación inherentes al C-130J Super Hercules. El avión es un autentico multiplicador de fuerza, tanto para sistemas de ala fija como rotatoria.

El C-130J Super Hercules es la versión más reciente del C-130 Hercules y la única que continúa en producción. Externamente es similar al Hercules clásico en su apariencia general, sin embargo el modelo J es un avión muy diferente. Estas diferencias incluyen nuevos motores turbohélice Rolls-Royce AE 2100 con hélices de material compuesto y seis palas, aviónica digital, que incluye head-up display (HUD) para cada piloto, y requiere menos tripulación (dos pilotos y un jefe de carga, sin necesidad de navegante ni de ingeniero de vuelo). Estos cambios han mejorado su rendimiento sobre sus antecesores C-130E/H, como el alcance un 40% mayor, la velocidad máxima un 21% mayor, y la distancia de despegue un 41% más corta.

Indra nominada coordinador nacional industrial del programa FCAS

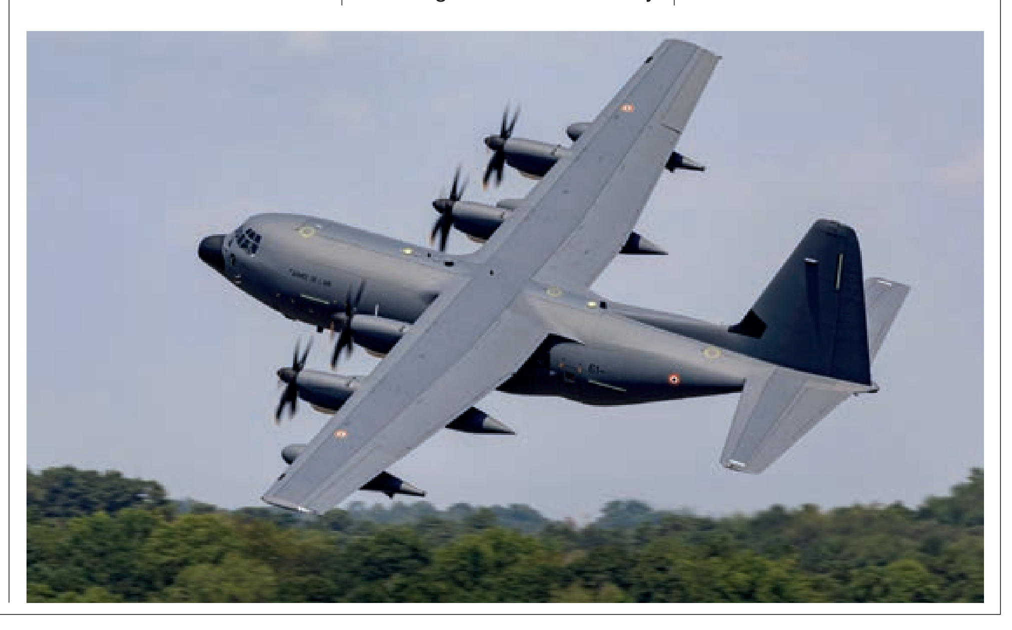
El Gobierno español ha nominado a Indra como coordinador nacional industrial en el programa europeo de Defensa FCAS (Future Combat Air System), el mayor programa conjunto europeo de Defensa hasta el momento y el más ambicioso en términos de desarrollo tecnológico.

FCAS es un programa crítico para España en clave de soberanía, desarrollo tecnológico e industrial y creación de empleo de alta cualificación.

Indra desempeñará esta labor junto a los líderes industriales designados a su vez por Francia y Alemania, Dassault y Airbus, respectivamente.

Indra, en estrecha colaboración con el Ministerio de Defensa y en el marco del plan de desarrollo industrial asociado al programa, trabajará para que la industria española alcance el máximo nivel de participación en éste y para facilitar su acceso a las oportunidades de generación de conocimiento, desarrollo de negocio y de capacidad exportadora, creación de tecnologías utilizables también en el ámbito civil y generación de empleo de alto valor. El FCAS generará altas dosis de conocimiento y valor añadido para las empresas españolas y les proporcionará la oportunidad de desarrollar productos exportables más allá del programa.

Para Indra, la designación como coordinador nacional supone un importante impulso, que fortalece su credibilidad y mejora su capacidad competitiva y de acceso a grandes programas internacionales.



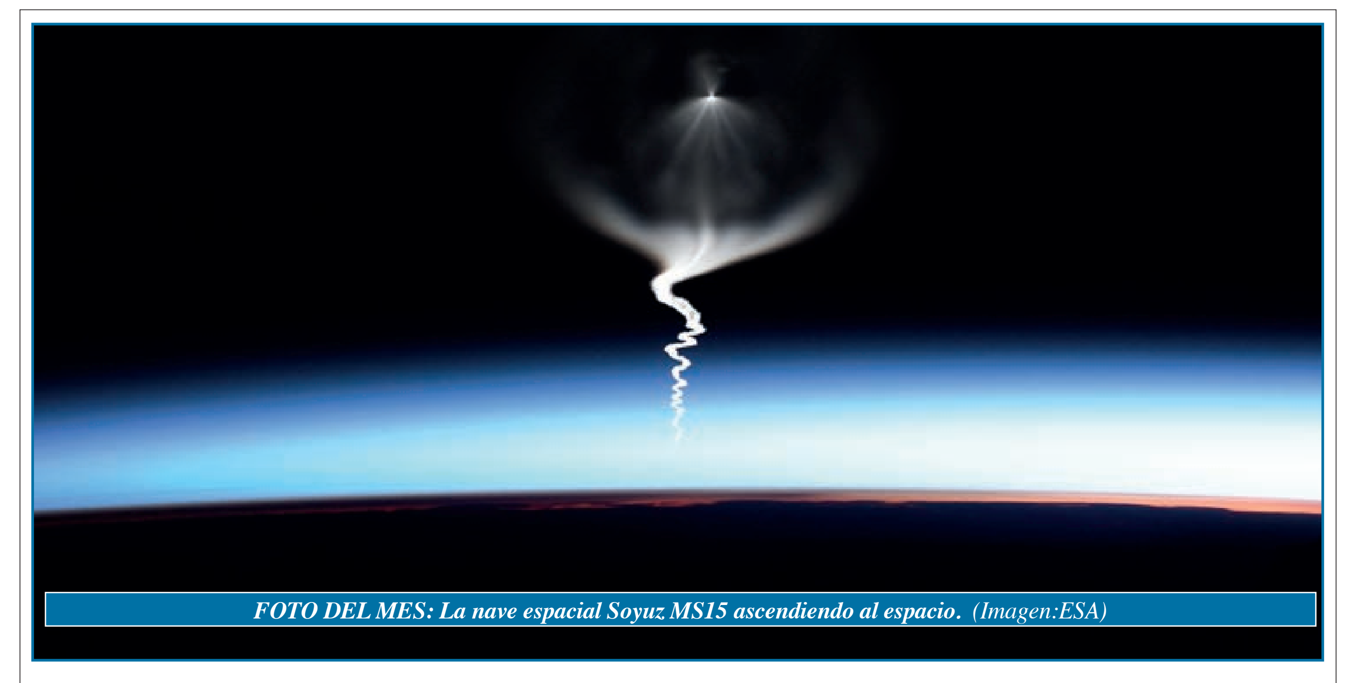


FOTO DEL MES: La nave espacial Soyuz MS15 ascendiendo al espacio. (Imagen:ESA)

La NASA regresará a la Luna

Artemisa, así se llamará el programa con el que la NASA pretende permitir el regreso de astronautas estadounidenses a la Luna para el año 2024. Hija de Zeus y hermana de Apolo, Artemisa es la diosa griega de la caza, los bosques y los animales. Precisamente Apolo fue el nombre del programa de la NASA que hizo posible la llegada del hombre a la Luna en 1969.

Para conseguir este reto de enviar a dos astronautas, un hombre y la primera mujer astronauta estadounidense que pisarán el Polo Sur lunar en el año 2024, el Presidente Donald Trump ha propuesto al Congreso aumentar en 1.600 millones de dólares el presupuesto de la NASA para poder desarrollar con éxito el Programa Artemisa. Con este aumento, la Agencia podrá diseñar, desarrollar e investigar este objetivo audaz.

Así pues, NASA continuará con el desarrollo del Sistema de Lanzamiento Espacial, SLS, el cohete más grande y potente jamás construido diseñado para transportar humanos en la nave espacial Orión y permitir misiones a la Luna y, en un futuro Marte. Además, se construirá la estación espacial Gateway, que orbitará la Luna y será el lugar de llegada de las naves Orión y el de partida para las misiones de descenso a la superficie lunar. También, a través de empresas privadas, se desarrollará el que será el módulo de descenso lunar que permitirá a los astronautas descender desde la Gateway a la superficie lunar y viceversa.

Para poder desarrollar todo esto y asegurarse el éxito del Programa Artemisa, NASA no estará sola. Las asociaciones comerciales fuertes acelerarán nuestros planes de exploración humana. Los socios internacionales también siguen siendo una parte vital de nuestro plan lunar y contribuirán al objetivo de crear una presencia lunar permanente para el 2028. *(Fuente: NASA)*

Pruebas del motor Vulcan 2.1 para el Ariane 6

El Ariane 6, el vehículo de lanzamiento de próxima generación de Europa,



Primera pisada del hombre en la Luna



Prueba en caliente del motor de cohete sólido P120C para Vega-C. (Imagen ESA)

ha superado otro hito clave en el desarrollo. Su motor de combustible líquido Vulcain 2.1 ha completado sus pruebas iniciales, lo que significa que ahora pueden comenzar las pruebas combinadas.

El motor Vulcain 2.1 es capaz de impulsar las 135 t del Ariane 6 en los primeros ocho minutos de vuelo hasta una altitud de 200 km.

Estas pruebas supusieron la culminación de dos campañas de prueba de disparo estático de Vulcain durante 15 meses en dos modelos de demostración, en instalaciones de prueba del Centro Aeroespacial Alemán DLR en Lampoldshausen.

«Estos resultados confirman el comportamiento funcional y mecánico de Vulcain 2.1. Las próximas pruebas combinadas calificarán los subsistemas Ariane 6 a nivel de etapa y de iniciador», comentó Guy Pilchen, gerente de proyecto de iniciador de Ariane 6 de la ESA.

El siguiente paso para grandes sistemas de propulsión será el lanzamiento estático que se realizará desde la Guayana Francesa, del modelo final del refuerzo de combustible sólido P120C para el Ariane 6. Esta prueba definirá el perfil de aceleración para el lanzador y, en consecuencia, permitirá a los ingenieros continuar con la preparación de los próximos vuelos.
(Fuente: ESA)

Presentación de la nave Starship de Space X

Elon Musk ha presentado su nueva nave espacial, la denominada Starship, de la que presume que será la primera nave que llevara a la especie humana hasta Marte.

La nave espacial StarsX de SpaceX y el cohete Super Heavy (denominados colectivamente Starship) representan un sistema de transporte totalmente reutilizable diseñado para transportar tanto la tripulación como la carga a la órbita terrestre, la Luna, Marte y más allá. Starship será el vehículo de lanzamiento más poderoso del mundo, con la capacidad de transportar más de 100 t a la órbita terrestre.

Este anuncio no ha gustado a los miembros de la la NASA ya que consideran un atrevimiento hacer estas afirmaciones teniendo en cuenta que la hermana pequeña de la la Starship, la CrewDragon, no ha sido capaz aún de transportar a ningún astronauta al espacio, pese a contar con capacidad para llevar tripulación. Esto se debe a que el desarrollo de la CrewDragon se encuentra muy atrasado, prometieron viajes tripulados para el 2017 por lo que recibieron un contrto con la agencia espacial, y se prevé que este retraso se alargue aún más a causa de la explosión de una cápsula en abril de este año.



Cohete Starship de la empresa Space X

Publicado en Panorama

Con motivo del 70 aniversario de la Alianza, seguimos la ruta de Panorama desde 1992 hasta hoy. Se recoge en esta ocasión una información aparecida en la RAA de abril de 2016: «El SG de la OTAN se dirigió el 23 de febrero pasado al Comité de Asuntos Exteriores y al Subcomité de Seguridad y Defensa del Parlamento Europeo. En su alocución el Sr. Stoltenberg indicó que la Unión Europea era “un socio esencial para la OTAN” y se felicitó por la cada vez más estrecha cooperación entre la UE y la OTAN. El SG destacó que el 90 % de los ciudadanos de la Unión son también ciudadanos de países pertenecientes a la OTAN, lo que subraya la importancia de la relación entre ambas organizaciones. Mr. Stoltenberg resaltó que un diálogo fluido entre la OTAN y la UE es importante para los aliados a ambos lados del Atlántico. El SG también comentó que la OTAN está trabajando para mejorar su cooperación con la UE para combatir las amenazas híbridas y se congratuló de los planes de la Unión para fortalecer la industria de defensa. El SG manifestó que 2016 sería un gran año en las relaciones OTAN-UE y que el Consejo Europeo de junio y la Cumbre de la OTAN de julio serán grandes oportunidades para fortalecer aún más la cooperación entre las dos organizaciones».

Aniversario

El SG de la OTAN Jens Stoltenberg y la representante permanente de los Estados Unidos Kay Bailey Hutchison, presidieron el 11 de septiembre una ceremonia en recuerdo de las víctimas de los atentados del año 2001. El acto se celebró ante el memorial que recuerda en el Cuartel General de la OTAN los atentados ocurridos hace 18 años en los Estados Unidos. Stoltenberg recordó que en respuesta a aquellos salvajes ataques se invocó, por primera y única vez en la historia, la cláusula de defensa colectiva contemplada en el Tratado del Atlántico Norte.

Un nuevo Mando OTAN

Los ministros de defensa de la OTAN decidieron en su reunión de junio de 2018, reformar la estructura de mando de la Alianza creando dos nuevos componentes: un Mando del Atlántico Norte en Norfolk, Virginia y un Mando de Apoyo y Logística [Joint Support and Enabling Command (JSEC)] en Ulm, Alemania. El JSEC asegurará el rápido movimiento de las tropas de la OTAN en situaciones de crisis. Por su parte,

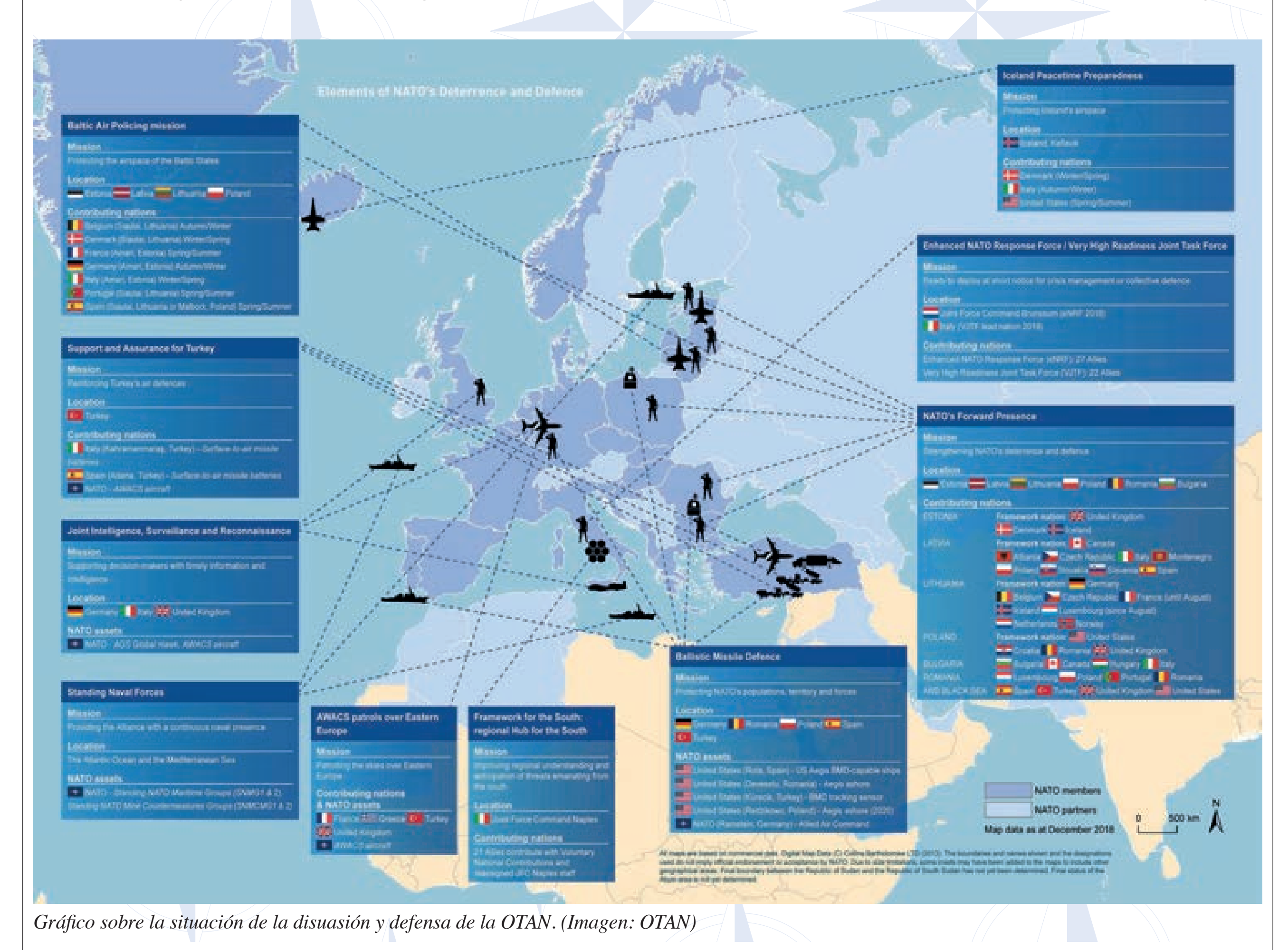
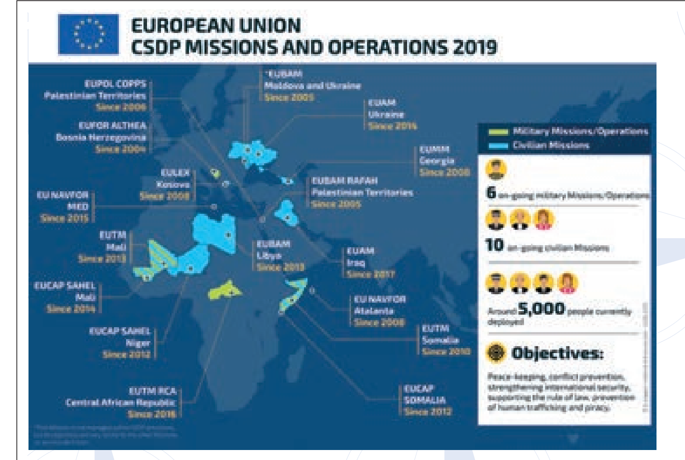


Gráfico sobre la situación de la disuasión y defensa de la OTAN. (Imagen: OTAN)



El gráfico presenta las misiones y operaciones militares y las misiones civiles en el año 2019 en el marco de la Política Común de Seguridad y Defensa de la UE. (Imagen: gráfico del Servicio Europeo de Acción Exterior)

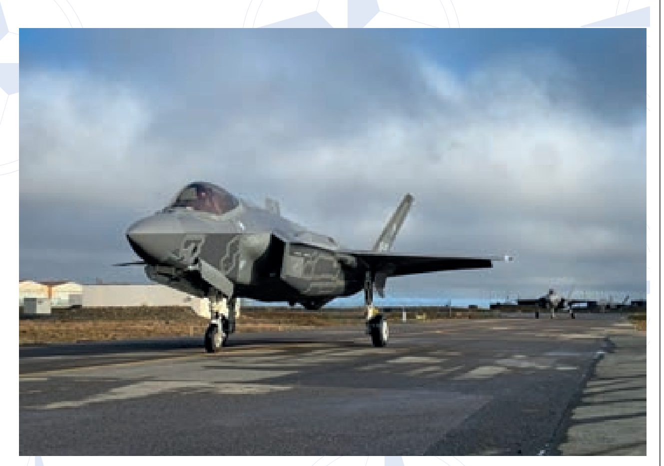
el Mando del Atlántico Norte contribuirá a asegurar las líneas de comunicación entre Norteamérica y Europa. El Mando de Apoyo y Logística alcanzó su capacidad operativa inicial el 17 de septiembre. El establecimiento de este mando aumenta la capacidad de disuasión y defensa de la OTAN en el marco de un nuevo entorno de seguridad. El nuevo mando está situado en Ulm y contribuirá a mejorar la rapidez, la coordinación y la seguridad del movimiento de las unidades acorazadas y de infantería aliadas en Europa. Además, asegurará el rápido despliegue de los refuerzos aliados. En tiempo de paz, el mando tiene una plantilla de 160 personas que se espera esté completa el año 2021. El JSEC se encuadra en el Mando de Operaciones de la OTAN cuyo jefe es el general Tod Wolters, comandante supremo aliado en Europa (SACEUR).

Conferencia del Comité Militar

Los jefes de Defensa de los 29 países miembros de la OTAN se reunieron en Liubliana, capital de Eslovenia, del 13 al 15 de septiembre para participar en la conferencia final del Comité Militar en 2019. A la conferencia asistió como invitado el jefe de Defensa de la República de Macedonia del Norte. Los reunidos centraron su atención en las operaciones, misiones y actividades de la OTAN, en la situación de la disuasión y defensa en el área euro-atlántica y en el concepto OTAN de hacer la guerra (warfighting). Dado que la Alianza se enfrenta a retos provenientes de muchas direcciones, los jefes de Defensa aliados apuntaron la necesidad de asegurar el adecuado alistamiento y la capacidad de respuesta de las fuerzas de la OTAN. También resaltaron la necesidad de una capacidad de disuasión y defensa creíbles y efectivas. Durante sus conversaciones los reunidos hicieron hincapié en su compromiso con las tareas fundamentes de la OTAN: defensa colectiva, gestión de crisis y seguridad cooperativa. En una conferencia de prensa conjunta con la general Alenka Ermenc, jefe de Defensa de Eslovenia, el presidente del Comité Militar mariscal del aire Stuart Peach agradeció a Eslovenia su contribución a las operaciones lideradas por la Alianza. El presidente afirmó también que: «Siendo la situación de la seguridad hoy una de las más impredecibles en muchos años, el compromiso de la Alianza para prevenir conflictos y preservar la paz para cerca de mil millones de personas en ambos lados del Atlántico permanece constante».



Foto de familia de los miembros del Comité Militar. Liubliana, Eslovenia, 14 de septiembre de 2019. (Imagen: OTAN)



F-35 de la Aeronáutica Militar italiana rodando en la base aérea de Keflavik. 25 de septiembre de 2019. (Imagen: Andrea Colotti)

Aviones F-35 en Islandia

Durante tres semanas del pasado mes de octubre seis F-35 de la Aeronáutica Militar italiana estuvieron desplegados en la base aérea de Keflavik, Islandia. Ese despliegue fue el primero en que aviones de caza de la 5.ª generación han participado en la misión de Policía Aérea en tiempo de paz para salvaguardar el espacio aéreo de Islandia. Italia ha participado cinco veces en esa misión, dos de ellas en 2019, que muestra la solidaridad, alistamiento y cooperación de los aliados. Los F-35A Lightning II pertenecen al Grupo 13 del Ala 32, habitualmente estacionados en la base aérea de Amendola, Italia. Durante su despliegue estuvieron en contacto con los controladores del Centro de Operaciones Aéreas Combinadas (CAOC) de Uedem, Alemania y con el Centro de Información y Control de Keflavik, Islandia.

¿POR QUÉ HABLAMOS DE DESINFORMACIÓN CUANDO ES GUERRA INFORMATIVA?

Conceptos como desinformación, noticias falsas, *troll*, *bot* o guerra híbrida se han popularizado entre analistas, comentaristas, académicos o políticos de todo el mundo tras observar la intervención rusa en Ucrania o sus actividades de influencia en los comicios presidenciales estadounidenses de 2016. Hoy en día, muchos emplean estas ideas para definir todas aquellas actividades relacionadas con el uso y explotación del entorno *online* (desde la propaganda multicanal, hackeo y filtración de información personal hasta los ciberataques) realizadas por Moscú para proyectar su influencia política bajo el umbral del conflicto armado. Sin embargo, estas actividades tienen un nexo común: forman parte de la guerra informativa (*informatsionnaya voyna*) rusa contemporánea que, heredera de las medidas activas (*aktivnyye meropriyatiya*) soviéticas y condicionada por el auge de la Revolución en los Asuntos Militares (RMA) en la década de 1990, es considerada por el Kremlin como uno de los pilares de las «guerras de nueva generación» y el fundamento de los conflictos futuros[1]. Este artículo realizará un breve repaso a la concepción rusa de guerra informativa para arrojar luz a este fenómeno mucho más amplio y complejo que la simple desinformación.

Antes de referirnos a la guerra informativa, es necesario recordar que Rusia considera que puede proyectar su poder mediante una amplia gama de vectores, desde la economía o la diplomacia hasta la cultura, la moral, el arte o el medioambiente. Combinados, estos pueden emplearse como herramienta política para alterar la correlación de fuerzas, coartar las acciones del adversario controlando la escalada, subvertir moralmente y desestabilizar políticamente su sociedad o apoyar el logro de los objetivos estratégicos sin apenas utilizar la fuerza armada[2]. Aunque esta concepción recoge la larga herencia del país en materia de subversión y desestabilización, esta es también la interpretación que Moscú hace del enfoque integral (*comprehensive approach*) occidental y su percepción sobre la guerra híbrida que aparentemente están llevando a cabo Estados Unidos y la Alianza Atlántica contra el país[3].

En el epicentro de este enfoque se halla la información, considerada por el Kremlin como la principal herramienta para proyectar el poder nacional, uno de los fundamentos de la soberanía nacional y –en línea con la tradición soviética– uno de los principales activos a salvaguardar para mantener la estabilidad política, social o moral del país frente a influencias externas. Esta concepción que prima la protección del espacio informativo nacional y la proyección de la influencia exterior es anterior a la llegada de internet. Sin embargo, fue en la década de 1990 cuando la comunidad de inteligencia rusa alertó de que las nuevas tecnologías –consideradas por muchos como una invención de la CIA para socavar Rusia– eran una amenaza a la seguridad por su potencial desestabilizador[4]. Paralelamente, sus Fuerzas Armadas entendieron que la información –y no las armas de precisión o los sensores tal y como entendía inicialmente el Pentágono cuando comenzó a popularizarse la RMA– revolucionaría el arte de la guerra[5]. Esta no solo se convertiría en el principal activo de los conflictos futuros, sino que incluso permitiría desestabilizar un país en cuestión de días y derrotar a un oponente militarmente más poderoso sin la necesidad de combatir[6].

Junto con la debacle rusa en Chechenia, estas aproximaciones confluirían en la *Doctrina de Seguridad de la Información de la Federación Rusa* del año 2000. Desde su publicación se han producido significativos avances en la vertiente militar de la guerra informativa –los ciberataques en Estonia (2007), la integración de los vectores físicos y lógicos en Georgia (2008)[7] o el manejo de toda la gama de actividades radioeléctricas y propagandísticas en Ucrania (2014)– y en la adaptación de las medidas activas soviéticas a la era digital hasta culminar en la campaña para influir en los comicios presidenciales de 2016[8]. Sin embargo, este documento elaborado hace casi dos décadas y



Guillem Colom Piella
Doctor en Seguridad Internacional



"Coloreando el sonido". (Autor: Manuel Martín-Fontecha Corrales)

revisado en diversas ocasiones estableció los pilares del enfoque informativo contemporáneo ruso.

Asumiendo que el entorno informativo (*informatsionnoe prostranstvo*) comprende todo aquello que pueda relacionarse directa o indirectamente con la información (desde los medios de comunicación o el espacio radioeléctrico y cibernético hasta la percepción que se tiene del país dentro y fuera de sus fronteras o la moral de su población), Rusia entiende que este se compone de dos dimensiones:

– Informativo-técnica, fundamentada en las infraestructuras, las redes y los sistemas que posibilitan este dominio.

– Informativo-psicológica, basada en las percepciones, creencias, conocimientos e informaciones de los actores que interactúan en este dominio.

Temiendo que un adversario pueda atacar ambas dimensiones (la informativo-técnica para destruir, por ejemplo, el sistema de mando y control militar y así degradar su disuasión nuclear, y la informativo-psicológica para desmoralizar a la población o deslegitimar el Gobierno), es esencial que Moscú logre su seguridad informativa (*informatsionnoy bezopasnosti*). Para alcanzar este «…estado en el que los intereses personales, sociales y gubernamentales están protegidos contra amenazas informativas internas y externas, garantizando con ello los derechos y libertades constitucionales, la dignidad y bienestar ciudadanos, la soberanía, integridad territorial y desarrollo socioeconómico de la Federación rusa, así como la defensa y seguridad del estado»[9], desde el año 2000 el Kremlin ha implementado varias iniciativas. Por un lado, ha blindado su ecosistema informativo nacional (controlando las licencias de radiotelevisión y los servicios de telefonía e internet, auditando la actividad de asociaciones y organizaciones extranjeras en territorio ruso, promoviendo el desarrollo de *hardware* y *software* nacional o creando una muralla digital aparentemente inexpugnable) para proteger su moral, cultura y estabilidad social frente a cualquier amenaza interna o externa y garantizar la disuasión estratégica. Por otro lado, ha desarrollado medidas de poder blando (*soft power*) para promover una imagen positiva de Rusia en el exterior[10] y proyectar su influencia informativa técnica, lógica o psicológica o ha intentado que todos los actores sociales –desde usuarios, autoridades, sociedad civil, empresarios u operadores– colaboren con el Gobierno para garantizar la seguridad informativa del país. Finalmente, para compensar su desventaja militar frente a la OTAN, su inferioridad tecnológica respecto a Estados Unidos y su percepción sobre la amenaza híbrida procedente de Occidente, el Kremlin ha aprovechado la penetración,



Autor: Miguel González Frade

impacto, limitada regulación y anonimidad de internet para convertir la información en una herramienta de poder punzante (*sharp power*) y un arma de manipulación masiva. Este conjunto de factores ha condicionado el desarrollo de la guerra informativa rusa, un componente esencial de sus guerras de nueva generación[11].

Fundamentada en varias tradiciones –desde la *maskirovka* militar, las medidas activas soviéticas, la subversión comunista o las teorías sobre el control reflexivo– y desarrollada en el marco de la RMA, la guerra informativa rusa continúa motivando importantes debates tanto dentro como fuera del país. Aunque existen varias fuentes oficiales que hacen referencia a este concepto y la doctrina básica de las Fuerzas Armadas resalta su importancia, la doctrina específica permanece clasificada y su guerra informativa continúa rodeada de un halo de misterio.

Entre las múltiples definiciones que reflejan las inquietudes de las comunidades diplomática, militar o de inteligencia, la más popular la califica como «… un conflicto entre dos o más estados en el espacio informativo con la finalidad de dañar los sistemas, procesos, recursos o estructuras informativas, erosionar los sistemas políticos, económicos y sociales, llevar a cabo campañas psicológicas masivas contra la población del Estado para desestabilizar la sociedad y el gobierno o forzar al Estado para que tome decisiones en el interés de sus oponentes»[12].

Considerada –años antes de que salieran a la luz las monitorizaciones masivas de internet, las campañas de influencia en medios sociales o la actual batalla geopolítica por el 5G– por muchos estrategas del país como el componente de una confrontación informativa (*informatsionnoye protivoborstvo*) global en la que Occidente quiere imponer su voluntad sin recurrir al enfrentamiento militar directo, la guerra informativa va mucho más allá de la desinformación, las noticias falsas o los ciberataques.

Las crónicas occidentales subrayan su empleo como herramienta asimétrica en la zona gris del conflicto mientras destacan técnicas como el control reflexivo (o la manipulación del proceso de toma de decisiones), la manipulación de la opinión pública para que esta acepte las acciones rusas o las tradicionales actividades de subversión o desestabilización. Sin embargo, Moscú entiende que la guerra informativa puede servir tanto para alcanzar los objetivos políticos sin la necesidad de emplear la fuerza armada mediante el empleo de una amplia gama de actividades no militares en los dominios físico, lógico y cognitivo para negar, sabotear o manipular la información[13], como para contribuir a la conducción –modelando la opinión pública, apoyando a las unidades terrestres, navales o aéreas o batiendo objetivos informativos– de las operaciones militares[14]. Susceptible de utilizarse en tiempo de paz, escalada y conflicto abierto en los niveles estra-

tégico, operacional y táctico, la guerra informativa posee una vertiente ofensiva, enfocada al logro de la superioridad informativa sobre el adversario, y defensiva, para garantizar la seguridad informativa del país y así contribuir a la estabilidad estratégica[15].

Además, entendiendo que el entorno informativo comprende todo lo relacionado con la información y que cualquier soporte, canal, medio o vector físico, radioeléctrico, digital o cognitivo puede ser destruido, degradado, alterado o corrompido, cualquier tecnología, medio o actividad que posea una dimensión informativa puede convertirse en un arma informativa (*informatsionnoe oruzhie*). En consecuencia, la paralización de un sistema de defensa antiaérea, la destrucción de una estación de comunicaciones, la suplantación de una señal de GPS, la interferencia de las transmisiones de radiotelevisión, la denegación de un servicio web, la exfiltración de información personal, la eliminación de un periodista, una declaración oficial, una cadena de bulos en Whatsapp, una imagen alterada digitalmente en Instagram o un meme en Twitter son algunas de las armas que pueden utilizarse para combatir en el espectro informativo. Combinadas, estas se orientarán al logro de efectos informativo-técnicos sobre las infraestructuras y sistemas enemigos e informativo-psicológicos sobre sus percepciones. Para ello, se estima que Rusia puede utilizar una amplia variedad de herramientas, algunas de las cuales similares a las usadas en la doctrina occidental (guerra electrónica, operaciones psicológicas, inteligencia, engaño (*maskirovka*) o ciberoperaciones[16]) y otras vinculadas con las tradicionales medidas activas (control social, desinformación, manipulación de información, chantaje, extorsión o presión en medios de comunicación y en redes sociales)[17]. Dependiendo de si Rusia se halla en periodo de paz, escalada o guerra, el Kremlin usará distintos vectores de forma más o menos abierta para garantizar su seguridad informativa, mantener el equilibrio estratégico, modelar la opinión pública, debilitar la voluntad del oponente o alcanzar la superioridad informativa con todos los medios posibles.

En conclusión, Moscú concibe la guerra informativa como un elemento fundamental de la confrontación geopolítica global y una actividad integral que, susceptible de emplearse en todo el espectro del conflicto, requiere la participación de una amplia gama de actores y de medios. Mientras nosotros dejábamos de analizar los debates doctrinales de otros países, descuidábamos la guerra electrónica, nos centrábamos en la dimensión técnica del ciberespacio, tratábamos la comunicación estratégica sin entender los vectores y lenguajes propios de este nuevo dominio y exponíamos digitalmente los corazones y las mentes de unas sociedades cada vez más relativistas, posmodernas y polarizadas, Rusia –al igual que muchos otros países– experimentaba con su guerra informativa en su área de influencia directa y extraía importantes lecciones que se aplicaría



después, tanto en el marco de operaciones militares como en apoyo a actividades de subversión. En este sentido, son muy representativas las palabras del general Phillip Breedlove –comandante supremo aliado en Europa cuando Rusia intervino en Ucrania– cuando declaró que Moscú había realizado «…la más espectacular guerra relámpago informativa vista en la historia de la guerra informativa»[18].

Tras esta sorpresa motivada por haber perdido la capacidad de pensar estratégicamente y obviar los desarrollos doctrinales de otros países, no debería asombrarnos –de la misma forma que el Kremlin no se sorprende de algunas actividades que realiza Occidente en el entorno informativo– que la guerra informativa rusa requiere la colaboración de servicios secretos, fuerzas armadas y medios de comunicación con *hacktivistas* nacionalistas, ejércitos de *trolls* o grupos de *hackers* organizados. Aunque el centro de gravedad de esta contienda son las mentes de los ciudadanos, las campañas rusas en Ucrania y Siria han vuelto a recordar que la guerra informativa no solo permite proyectar el poder dificultando la atribución de las acciones, sino que también sirve para apoyar la conducción de operaciones militares. Solamente si dejamos de recurrir a grandes conceptos cada vez más vacíos de contenido y estudiamos con detalle la doctrina soviética y rusa podremos comprender que la guerra informativa es un continuo que no se limita a la zona gris del conflicto, que va mucho más allá que la desinformación o las noticias falsas y que puede ser un componente de una guerra política de alcance mucho mayor. ■

Autor: Jesús R. Miramón Alonso

NOTAS

[1]Gerasimov, Valeri (2019, 4 de marzo), «V ektory razvitija voennoj strategii», *Krasnaja zvezda*, s.n.

[2]Adamsky, Dmitry (2015), *Cross-domain coercion: the current Russian art of Strategy*, IFRI, París.

[3]Mientras el secretario general de la Alianza Atlántica, Jens Stoltenberg, calificó, durante el Seminario de Transformación de la OTAN (25 de marzo de 2015), la amenaza híbrida como el reverso tenebroso del enfoque integral, la comunidad estratégica rusa entiende que ambos conceptos son equiparables. Aparentemente utilizados durante la primavera árabe o en la crisis venezolana, ambos suponen la combinación de una amplia gama de actividades no militares (políticas, culturales, diplomáticas, económicas, informativas, medioambientales, legales, etc.) y militares (de forma residual, a veces en forma de operación de mantenimiento de la paz) enfocadas a debilitar un oponente para forzar cambios de régimen. Estas pueden fundamentarse en el empleo de ONG y organizaciones de la sociedad civil, el apoyo a movimientos sociales u opositores políticos, el control de internet y las tecnologías de la información, la penetración cultural o la propaganda en medios de comunicación con el fin de explotar el potencial de protesta popular para facilitar cambios de régimen (Colom, Guillem (2019), «La amenaza híbrida, mitos, leyendas y realidades», *Documento de Opinión del IEEE*, núm. 24, págs. 1-14).

[4]Más concretamente, estos miedos se fundamentan en que la *Glasnost* erosionó el monopolio informativo gubernamental y facilitó la penetración de la propaganda occidental que acabó motivando la caída de la URSS, que la libertad informativa entre 1991 y 2000 hizo a la población vulnerable a la manipulación y a las promesas de prosperidad económica, que internet –utilizado inicialmente como espacio de activismo político– podía usarse para desestabilizar el país y desmoralizar a la población o que en Chechenia, un adversario más débil pero informativamente más efectivo y la presencia de periodistas independientes, podían condicionar el curso y desenlace de una operación militar (Giles, Keir (2016), *Handbook of Russian information warfare*, NATO Defence College, Roma).

[5]Esta posibilidad no solo había sido planteada por el mariscal Ni-





Rayos (Autor: Lucio Fernández de Miguel)

colai Ogarkov –jefe de Estado Mayor de la Defensa entre 1979 y 1983– a principios de los ochenta, sino que en plena euforia revolucionaria muchos pensadores militares rusos empezaron a considerar que los conflictos futuros se librarían entre sistemas de información que, combinados con ataques de precisión y actividades no militares, permitirían desmoralizar poblaciones, desorganizar ejércitos, paralizar Gobiernos o degradar los sistemas de mando y control. Estas ideas se fundamentaban en la interpretación rusa de los conceptos sistema de sistemas, guerra en red o guerra de mando y control estadounidenses. Sin embargo, sirvieron para que muchos estrategas concluyeran que el entorno cognitivo se consolidaría como el principal campo de batalla de las guerras de nueva generación (Colom, Guillem (2008), *Entre Ares y Atenea, el debate sobre la Revolución en los Asuntos Militares*, IUGM-UNED, Madrid).

[6]Gareev, Makhmut (1998), *If War Comes Tomorrow? The Contours of Future Armed Conflict*, Frank Cass, Londres.

[7]La guerra de Georgia también motivó el surgimiento de las «tropas informativas». Concebidas para mejorar la política de comunicación militar, estas incluirían *hackers, trolls*, periodistas, lingüistas o expertos en *marketing* y operaciones psicológicas para unificar el mensaje estratégico, complementar las actividades diplomáticas, anticiparse a la cobertura de los medios occidentales, desacreditar las narrativas del adversario, conversar con los internautas o lanzar ciberataques limitados contra los servicios enemigos. Aunque se estima que estas unidades nunca entraron en servicio, la coordinación informativa observada desde Crimea podría sugerir lo contrario.

[8]En términos generales, estas actividades subversivas combinaban desinformación con propaganda, manipulación de medios y fabricación de información. También podían incluir el uso de medios de comunicación clandestinos para diseminar información falsa, *proxies* (partidos, sindicatos o asociaciones con acreditados vínculos con Moscú), organizaciones pantalla (entidades científicas, culturales o pacifistas sin aparente relación con la URSS), agentes de influencia (que usarían su posición pública para apoyar secretamente al Kremlin), manipulación económica, chantaje o colaboradores que apoyarían la narrativa soviética. Las nuevas tecnologías han permitido adaptar estas viejas herramientas al entorno *online* y ampliar enormemente el alcance y efectividad de las medidas activas.

[9]Presidente de la Federación rusa (2016), *Doktrina informatsionnoy bezopasnosti Rossiyskoy Federatsii*, decreto núm. 646, 5 de diciembre, Art. 2c.

Obsérvese que esta definición difiere significativamente de la concepción occidental, de naturaleza técnica y restringida a la confidencialidad, integridad y disponibilidad de los datos.

[10]Aunque los medios de comunicación –desde la agencia *TASS* o *Russia Beyond* a los populares *Sputnik* o *RT*– con fuerte presencia en la red, presentados en varios idiomas y segmentados por audiencias tipo son las medidas más evidentes, Moscú ha llevado a cabo otras medidas de «poder blando» a imagen y semejanza de Occidente.

[11]Chekinov, Sergei y Bogdanov, Sergei (2013), «The Nature and Content of a New-Generation War», *Military Thought* (edición inglesa), núm. 4, págs. 12-22.

[12]Ministerio de Defensa (2011), *Conceptual Views regarding the Activities of the Armed Forces of the Russian Federation in Information Space*, Ministerio de Defensa, Moscú, art. 1.

[13]Fundamentada en la interpretación rusa de los conceptos de guerra híbrida, no letal o no convencional occidentales, esta idea ha motivado que muchos cronistas occidentales hayan definido erróneamente la guerra informativa rusa como guerra híbrida (Colom, *La amenaza híbrida… op. cit.*).

[14]Kjellèn, Jonas (2018), *Russian Electronic Warfare. The role of Electronic Warfare in the Russian Armed Forces*, FOI, Estocolmo.

[15]Saifetdinov, Charis (2014), «Informatsionnoe protivoborstvo v voennoi sfere», *Voennaia mysl*, núm. 7, págs. 38-41.

[16]Sin embargo, téngase en cuenta que la doctrina rusa no distingue las ciberoperaciones defensivas, de explotación o ataque –denominadas por muchos como guerra tecnoesférica– de otras actividades que utilicen el ciberespacio como vector. De la misma manera, tampoco distingue el ciberespacio del entorno informativo.

[17]Franke, Ulrik (2015), *War by non-military means. Understanding Russian Information Warfare*, FOI, Estocolmo.

[18]Citado en: Vandiver, John (2014, 4 de septiembre): «SACEUR: Allies must prepare for Russia hybrid war», *Stars and Stripes*, s.n.





Escuela de Técnicas Aeronáuticas (ESTAER)

Formar **para** *servir*

Agustín Quesada García
Coronel del Ejército del Aire
Imágenes: ESTAER

Curso a curso, la Escuela de Técnicas Aeronáuticas ha cumplido sus primeros 25 años de existencia. Una ya estimable andadura desde que, en junio de 1994, se constituyera el Centro de Técnicas Aeronáuticas y una docena de personas, al mando del entonces coronel Manuel Alonso Sánchez, comenzará a dar forma a los primeros planes de estudios…



La evolución de la escuela parte de nuestra historia personal y profesional, corre paralela a las vicisitudes del Ejército del Aire, a sus buenos y malos momentos y, en general, a los esfuerzos de adaptación del Ejército del Aire en los ámbitos económicos, estructurales o de organización.

Dentro de todos esos cambios, seguramente los más profundos han sido los que han permitido a la ESTAER adaptarse a los requerimientos de cursos de muy variada índole, lo que la convierten en la actualidad, probablemente en la escuela más versátil del Ejército del Aire y que con más flexibilidad puede adaptarse y aceptar nuevos cursos.

La ESTAER cubre las áreas de enseñanza de formación básica de los aspirantes a reservista voluntario, de formación específica de los alféreces alumnos de los cuerpos de Intendencia e Ingenieros, de los sargentos alumnos del Cuerpo General, especialidad Administración y Finanzas y de los alumnos de tropa de Administración y Apoyo Sanitario. Imparte, asimismo, más de 30 cursos de perfeccionamiento, desde gestión medioambiental a *targeting*, seguridad en vuelo y un largo etcétera.

La escuela busca la excelencia docente. Para ello, ha implementado un completo proceso de autoevaluación de su labor del que extraer enseñanzas y poder mejorar en cada ciclo, incorporando las medidas necesarias.

HISTORIA DE LA ESTAER

La Escuela de Técnicas Aeronáuticas es la institución docente más joven del Ejército del Aire. Se creó en 1994 como Centro de Técnicas Aeronáuticas, siendo designado el coronel Manuel Alonso Sánchez primer director del centro a finales de junio de 1994.

Los primeros treinta y siete alumnos realizaron un curso de informática para oficiales. También llegaron los primeros alféreces alumnos de la escala media del Cuerpo de Especialistas, procedentes de la AGA.

En 2004 y coincidiendo con su décimo aniversario, se concede a la ESTAER el uso de la enseña nacional en su modalidad de estandarte, siendo donado por el Ayuntamiento de Alcalá de Henares y entregado por su alteza real, la infanta Elena de Borbón y Grecia en 2005.

En este cuarto de siglo, la ESTAER se ha convertido en un «cajón de sastre». Un centro heterogéneo a nivel formativo por el que han pasado doce coroneles directores, han pertenecido a la plantilla casi cuatrocientas personas, se han desarrollado más de setecientos cursos y han pasado por sus aulas más de trece mil alumnos.

LA ENSEÑANZA MILITAR EN EL MARCO DE BOLONIA

El proceso de armonización de títulos universitarios a nivel europeo iniciado con la Declaración de Bolonia en 1999 supuso la adopción de una serie de medidas encaminadas a integrar la enseñanza militar en el sistema educativo general.



Entrada principal al edificio 101



Entrega del estandarte por S.A.R. la infanta Elena de Borbón

Toda esta reglamentación implicará la revisión del catálogo de títulos y cambios en la metodología de la enseñanza-aprendizaje basadas en el aprendizaje de los alumnos y no solo en las horas lectivas. Surge así la formación basada en competencia, orientada a proporcionar al alumno los conocimientos, habilidades, actitudes y procedimientos necesarios que le capaciten para desempeñar funciones reales de trabajo.

Las Fuerzas Armadas han hecho un importante esfuerzo de adaptación a este nuevo marco. La ESTAER, como integrante del sistema docente militar ha adaptado sus currículos, guías docentes y resto de documentación de referencia para cumplir con las exigencias de esta nueva perspectiva.

RASGOS DIFERENCIADORES

A diferencia de otros centros docentes militares, más homogéneos en el tipo de enseñanzas o en el tipo de alumnado, la singularidad de la ESTAER radica en la heterogeneidad de estos dos aspectos, tanto la tipología de los cursos que imparte como el perfil de los alumnos que recibe.

La enseñanza que se imparte en la escuela abarca enseñanza militar de formación y de perfeccionamiento, así como otras acciones formativas de carácter puntual.

El perfil de los alumnos que recibe es muy variado, procedente de las escalas de oficiales, suboficiales y tropa, tanto militares de carrera como de complemento, del Ejército del Aire, Ejército de Tierra, de la Armada y de la Guardia Civil y, finalmente, también de Ejércitos extranjeros aliados y amigos, estos últimos en el marco del Programa de Cooperación Internacional en Materia de Enseñanza Militar (PCIMEM) así como otros intercambios bilaterales.

ENSEÑANZA DE FORMACIÓN

La enseñanza de formación para oficiales, en estrecha colaboración con la Academia General del Aire, está orientada a proporcionar la formación técnica específica a los alféreces alumnos del 2.º curso del Cuerpo de Intendencia y los alféreces alumnos de las dos escalas de oficiales del Cuerpo de Ingenieros del Ejército del Aire.

Asimismo, la escuela proporciona la formación técnica a los sargentos alumnos de la especialidad de Administración del Cuerpo General, en coordinación con la Academia Básica del Aire y a los soldados alumnos pertenecientes a las especialidades de Administración y Apoyo Sanitario (antiguos campos de actividad de la especialidad de Protección y Apoyo a la Fuerza) en este caso en coordinación con la ETESDA.

Anualmente, también se desarrolla un ciclo para la formación básica militar de los aspirantes a reservistas voluntarios del Ejército del Aire, en las categorías de oficial y suboficial, así como, con periodicidad trienal, a los de los Cuerpos Comunes de la Defensa.



Placa conmemorativa del XXV aniversario de la creación de la ESTAER



Visita de una delegación egipcia a la ESTAER

ENSEÑANZA DE PERFECCIONAMIENTO

En el campo de la enseñanza militar de perfeccionamiento, cabe destacar el elevado número y, sobre todo, la gran diversidad de currículos y programas que desarrolla la escuela.

Durante el último curso académico se realizaron un total de 35 procesos docentes, distribuidos en 23 cursos, siete planes de reentrenamiento y cinco jornadas informativas. Estos eventos docentes abarcan áreas tan variadas como la logística de personal y material, el aerotransporte de mercancías peligrosas, administración, estadística, seguridad operacional, gestión medioambiental, medicina de vuelo, apoyo sanitario a las operaciones, inteligencia aérea o mando y control, entre otras.

Es necesario mencionar el desarrollo y coordinación por parte de la escuela de cursos conjuntos en el ámbito de *targeting* y de inteligencia, vigilancia y reconocimiento (JISR), trabajando en apoyo del Mando de Operaciones y del Centro de Inteligencia de las Fuerzas Armadas (CIFAS) y con la dirección del Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional (CESEDEN).

El catálogo de acciones formativas de perfeccionamiento de la escuela es muy amplio y se encuentra en permanente evolución con el objetivo de ofrecer respuestas a las necesidades identificadas por parte de diversos organismos. Un claro ejemplo es el próximo Curso de Capacidades Aeroespaciales, en proceso de elaboración.

PROGRAMACIÓN DE LA ENSEÑANZA

El calendario de enseñanza militar de formación en la ESTAER se desarrolla de forma casi ininterrumpida a lo largo de un curso académico estándar, sin embargo, la programación de los cursos de la enseñanza militar de perfeccionamiento resulta más compleja y requiere un gran esfuerzo de coordinación. La distribución escalonada de cursos de perfeccionamiento es consecuencia de una elaborada programación que permite la adecuada distribución temporal de la carga lectiva, aunque en ocasiones llegan a simultanearse hasta 12 procesos docentes distintos.

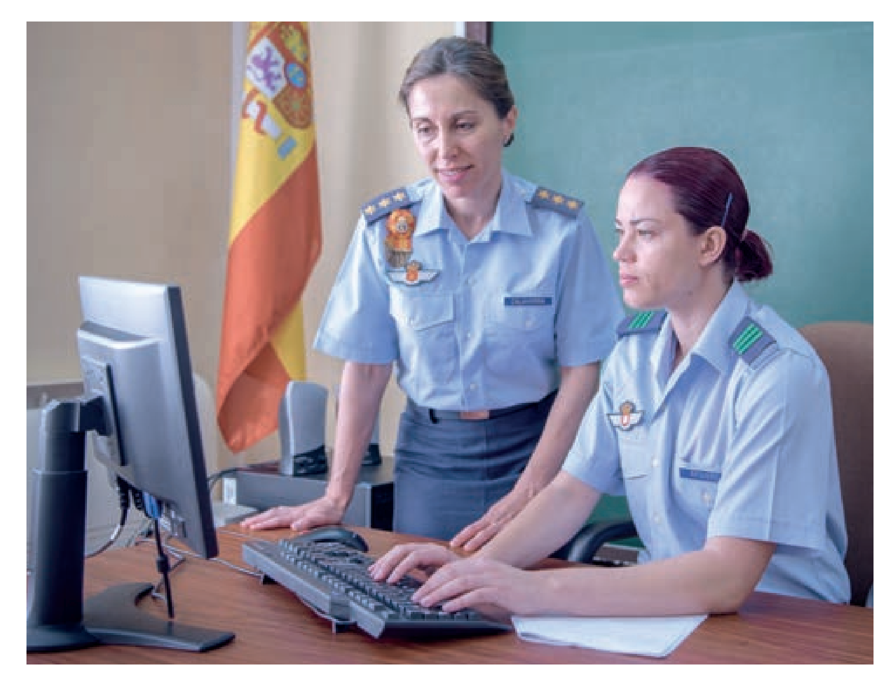
El número total de alumnos por año escolar se acerca a los 1000, lo que confirma una tendencia al alza en los últimos años. La escuela ha superado la cifra de 13 000 alumnos desde su creación.

La media de ocupación de la escuela ronda los 110 alumnos, llegando a superar los 200 en algunos periodos. Estas cifras reflejan el carácter dinámico y variado de la enseñanza que se imparte en la escuela.

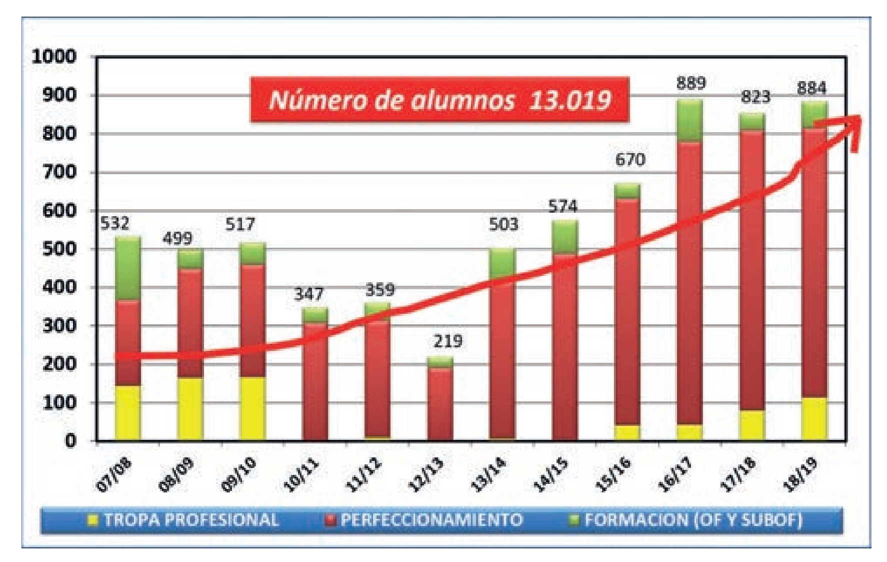
En cuanto a la enseñanza presencial, en el curso 2018-19 se han realizado algo más de 5500 horas en formación y 2300 en perfeccionamiento, sumando un total de casi 7800 horas, lo que supone un aumento del 25 % respecto al curso anterior y la convierte en la cifra más elevada desde la creación de la ESTAER.

La carga lectiva del profesorado se distribuye entre los 25-27 profesores titulares en la plantilla de la ESTAER y unos 350 a 500 colaboradores docentes externos por curso entre conferenciantes, profesores de número y asociados.

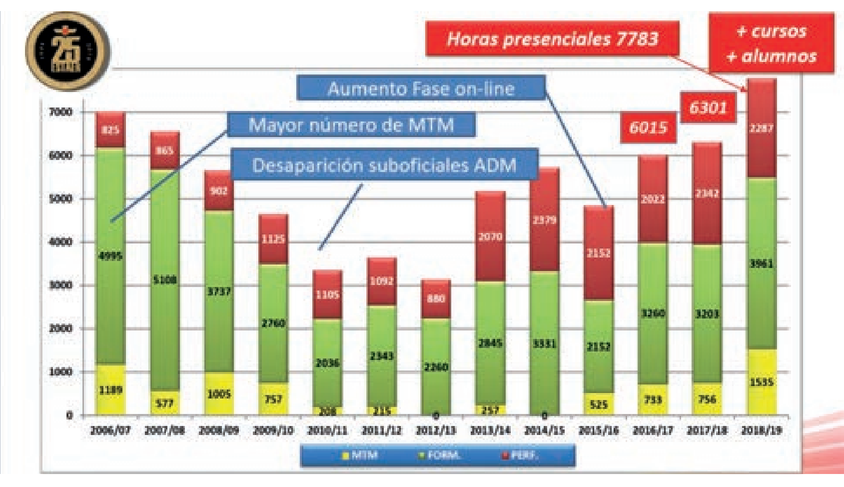
El elevado número de colaboradores externos obedece tanto a la gran diversidad y variedad de cursos como a su dificultad técnica. Este



Profesores de la ESTAER coordinando asignaturas



Evolución del número de alumnos por año académico



Evolución de horas presenciales

personal, altamente cualificado, es capaz de transmitir su experiencia y alto conocimiento en las materias que imparte. A pesar del exigente esfuerzo de coordinación y gestión que supone el manejo de semejante número de colaboradores, el empleo de los mejores redunda extraordinariamente en la calidad de la enseñanza impartida.

CONSTANTE ADAPTACIÓN

Los cambios normativos en materia de enseñanza militar han supuesto un importante reto para todos los centros docentes militares del Ejército del Aire. Seguramente el cambio más visible sea la nueva estructura departamental, adoptada siguiendo criterios de afinidad científica.

Actualmente la ESTAER muestra la siguiente estructura departamental:

• Departamento de Logística, Economía y Administración Militar.

• Departamento de Ingeniería y Seguridad Operacional Aérea.

• Departamento de Apoyo a las Operaciones Aéreas.

• Sección Departamental de Instrucción y Adiestramiento.

• Sección Departamental de Apoyo a las Operaciones Aéreas (CIMA).

Siguiendo con las directrices emanadas del Plan Bolonia, la adaptación del sistema de enseñanza de la escuela a las necesidades de cada alumno deberá ser una constante, máxime cuando se dispone de un alumnado tan heterogéneo en su origen. Una apuesta decidida por la vanguardia tecnológica de los métodos y material docente es lo que permite que esto se convierta en una realidad y se consiga con la eficiencia necesaria.

Los sistemas de encuestas de egresados, así como los sistemas de autoevaluación, evaluación externa y de consulta con las unidades de destino de los alumnos, a los cuales está sometida la ESTAER, garantizan la detección de las posibles deficiencias que se puedan producir, su subsanación y el cierre del ciclo de mejora continua en la enseñanza impartida.

Las evaluaciones externas realizadas con carácter cíclico por la DIGEREM, como la que se ha llevado a cabo en la ESTAER el pasado mes de junio, certifican el nivel de excelencia de los centros docentes y su adecuación a la actividad que realizan.

– Departamento de Logística, Economía y Administración Militar. El Departamento de Logística, Economía y Administración Militar tiene como cometidos la coordinación e impartición de actividades docentes de larga trayectoria dentro de la escuela, como son las del área de logística aérea y administración, así como la más novedosa en el área de economía.

Entre estos cursos se encuentran los de Logística de Personal y Recursos Humanos, así como el Curso de Logística de Material y el de Gestión de Mantenimiento, al que se añadirán en un futuro próximo otros dos cursos, todos en el ámbito del abastecimiento y el Sistema Logístico 2000 (SL2000).

El departamento también es el responsable de la formación y reentrenamiento del personal habilitado para el aerotransporte de mercancías peligrosas de las categorías 1 y 6, no solo del Ejército del Aire, sino también del resto de Ejércitos y Guardia Civil.

También están previstas acciones formativas en el campo de la gestión económica y contractual para personal de la escala de Suboficiales y Tropa. Con estos cursos, en fase de aprobación, se pretende proporcionar la formación necesaria en las áreas de administración económico-financiera y contable, gasto público, presupuestos y contratación.

Este departamento también es responsable de las Jornadas de Seguridad de la Información, las

Calidad

Jornadas de Gestión y Transferencia de Documentación y el Curso Básico Militar de Estadística.

En el ámbito de la enseñanza de formación, la ESTAER ha sido desde sus orígenes el centro de referencia en la enseñanza específica de suboficiales y personal de tropa en el ámbito de la gestión administrativa y se encarga de la tutorización, coordinación e impartición de las enseñanzas de los futuros oficiales del Cuerpo de Intendencia.

– Departamento de Ingeniería y Seguridad Operacional Aérea. Es el heredero del antiguo Departamento de Ciencias Aplicadas que se constituyó tras la creación de la escuela. Dentro de la enseñanza de formación se encarga de dar la formación científico-tecnológica específica a los alumnos del Cuerpo de Ingenieros en sus diferentes escalas y en sus diversas modalidades de acceso.

El objetivo final es el de formar oficiales del Cuerpo de Ingenieros que cumplan con solvencia los cometidos profesionales a los que, en apenas seis meses después de su incorporación a la ESTAER, deberán enfrentarse con garantías en sus unidades de destino. Por ello, la homogeneización del alumno egresado se convierte en una obligación, implicando este hecho el tener que formar a estos alumnos en áreas que su titulación universitaria no cubre de manera suficiente para los estándares del Ejército del Aire.

Como con los alumnos del Cuerpo de Intendencia, se está potenciando que sus trabajos de fin de formación (TFF) versen sobre casuística real, investigándose sobre propuestas realizadas por unidades y organismos del Ejército del Aire.

En el campo de la enseñanza de perfeccionamiento se imparten



Visita a la Maestranza Aérea de Madrid



Visita al Museo del Aire, dentro de la semana cultural

diversos cursos: Seguridad de Vuelo, Seguridad en Tierra, Desactivación de Armamento del EA, Ayudante de Desactivación, Asesoría Medioambiental y Auditoría Ambiental. Desde este departamento se convocan también jornadas como las de Sistemas de Gestión de Barreras de Frenado y conferencias sobre Normativa PERAM. En estas jornadas, se generan foros de debate que resultan de gran ayuda para la renovación y propuesta de nuevos contenidos.

– Departamento de Apoyo a las Operaciones Aéreas. Este Departamento, de reciente creación, estaba encuadrado previamente dentro del antiguo Departamento de Administración. De él depende la sección departamental constituida en el Centro de Instrucción de Medicina Aeroespacial (CIMA).

El hecho de dotar a esta área de la ESTAER de una entidad mayor, ha estado motivado por el crecimiento exponencial del número de cursos y la gran variedad de la temática de los mismos, abarcando desde la medicina aeroespacial, la inteligencia aérea o el planeamiento y conducción de medios aéreos en operaciones especiales. Además, no solamente se trataba de cursos propios del Ejército del Aire, sino que también se empezaron a coordinar cursos conjuntos.

Entre los cursos de perfeccionamiento y, dentro del ámbito de la medicina aeroespacial, nos encontramos con el Curso de Asistencia Sanitaria y Operaciones del EA, más conocido como CASYOPEA. El módulo de Médico de Vuelo y Aeroevacuación Sanitaria dentro del Curso de Sanidad en Operaciones, el Curso de Enfermero de Vuelo y el Curso de Técnico en Entrenamiento Fisiológico. También se coordina la fase específica de Apoyo Sanitario, que realizan soldados alumnos de esta especialidad.

Pasando al área de inteligencia, desde este departamento se imparte y coordina un curso pionero en el Ejército del Aire, como es el Curso Básico de Inteligencia Aérea para oficiales y suboficiales del EA, así como el Curso Conjunto de Inteligencia, Vigilancia



Compañerismo



El valor del equipo

y Reconocimiento (JISR) y el Curso de Especialista en Targeting Conjunto para Oficiales, ambos en su primera edición.

Relacionado con las operaciones aéreas propiamente dichas, este departamento se encarga de coordinar el Curso de Introducción al JFAC, imprescindible para cualquier personal que pueda formar parte de un mando componente aéreo en operaciones, y del de Planeamiento y Conducción de Medios Aéreos en Operaciones Especiales.



– Sección Departamental de Instrucción y Adiestramiento y Escuadrón de Alumnos de la ESTAER. La jefatura del Escuadrón de Alumnos es la misma que la dirección de la Sección Departamental de Instrucción y Adiestramiento (I+A). Como sección departamental depende funcionalmente de la AGA, ABA y ETESDA, cumpliendo las directrices establecidas en los correspondientes planes de estudio.

El Escuadrón de Alumnos tiene como función principal el encuadramiento y la administración de los alumnos de formación, cuya complejidad es la fusión de los diferentes cuerpos y escalas con planes de estudios distintos y la coincidencia y convivencia durante el curso académico de esos grupos de alumnos, lo que hace vital la coordinación, gestión y supervisión tanto del régimen interior como de la calidad de vida en los alojamientos.

La Sección Departamental realiza actividades típicas de I+A como tiro, marchas de endurecimiento, educación física, etc. Uno de los objetivos fundamentales en su trabajo diario es el de fomentar entre los alumnos los valores militares, inculcando en todos ellos el espíritu de compañerismo, la lealtad, la subordinación y la disciplina.

– Gabinete de Orientación Educativa/Gabinete de Psicología. El Gabinete de Orientación Educativa (GOE) de la ESTAER está compuesto por oficiales psicólogos del Cuerpo Militar de Sanidad. Deben asesorar u orientar al profesorado sobre los procedimientos educativos, emitir informes sobre los asuntos que se determine y, sobre todo, asesorar u orientar a los alumnos colectiva e individualmente.

El GOE interviene en el nombramiento de los profesores-tutores y está a cargo del desarrollo y supervisión del Plan de Acción Tutorial de la escuela.

Los miembros del GOE son profesores titulares, formando parte del cuadro permanente del profesorado del centro. Imparten docencia en materias relacionadas con el ámbito de la psicología aeronáutica, la pedagogía, la gestión de recursos en cabina (CRM) y los factores humanos, así como en lo relativo a valores e igualdad de género en los cursos de formación, no solo en la ESTAER, sino

en diferentes unidades ubicadas en la base aérea de Torrejón.

Como gabinete de psicología comenzó su labor en 2005 para dar servicio psicológico y docente a todas las unidades de la base aérea de Torrejón.

– Equipo Técnico de Dominio del Campus Virtual Corporativo del Ministerio de Defensa. En 2009 se crea el Campus Virtual Corporativo de la Defensa (CVCDEF), común en el ámbito del MINISDEF, lo que obligó al Ejército del Aire a adaptar su organización y procedimientos a un nuevo entorno, en el que el alumno se convertía en el centro de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

El campus permite la participación activa del alumno, que puede seguir su formación en cualquier momento y lugar, posibilita la comunicación constante alumno-profesor gracias a las herramientas de las plataformas *e-learning* (foros, chat…), reduce el tiempo presencial, optimizando el tiempo que los profesionales están fuera de sus unidades.

La Dirección de Enseñanza nombró un equipo técnico de dominio (ETD), emplazado en la ESTAER. Este equipo es responsable del asesoramiento técnico, gestión del dominio Ejército del Aire y asistencia técnica a sus usuarios. También se encarga de las pruebas y de la validación de los cursos.



Decisión

El empleo del campus virtual se ha multiplicado de forma exponencial. En el último año se realizaron 39 cursos y 58 aulas virtuales que dieron servicio a más de 2000 alumnos, lo que lo convierte en una herramienta,



Curso CASYOPEA

potente, versátil y eficaz en constante crecimiento. El ETD es una pieza fundamental en la adaptación de la enseñanza a las nuevas tecnologías.

– Órgano Auxiliar de Dirección. La escuela cuenta con los órganos de administración, servicios y apoyo necesarios para su funcionamiento como unidad independiente «inquilina» dentro de la base aérea de Torrejón.

El Órgano Auxiliar de Dirección (OAD) está compuesto por su Jefatura, una Secretaría General, la Sección de Apoyo General y Mantenimiento y la Oficina de Comunicación.

La reducida plantilla de la escuela, incluidos los profesores, debe cubrir las diversas áreas y asumir, bajo la coordinación del Órgano Auxiliar de Dirección la responsabilidad de un gran número de órganos auxiliares como Riesgos laborales, Medioambiente, etc.

Estas funciones, junto a la función docente, se realizan de modo competente gracias al esfuerzo, ganas e ilusión de los componentes de la ESTAER.

VISIÓN DE LA ESTAER

Se dice que la excelencia es el resultado de «preocuparse más de lo que unos piensan que es sabio o esperar más de lo que algunos piensan que es posible». En la ESTAER buscamos que esto no sean solo palabras huecas e intentamos mejorar cada día la calidad de nuestra labor docente.

Para poder dar a nuestros alumnos un servicio de calidad es necesario intervenir en diversas áreas y tener en cuenta múltiples factores.

Una buena enseñanza comienza siempre por la calidad de los contenidos. Los planes de estudio deben adaptarse a las necesidades del «cliente final» (las Fuerzas Armadas), consiguiendo que los cursos generen profesionales cualificados capaces de afrontar los desafíos que se produzcan en su entorno profesional. Es necesario que los contenidos estén a la vanguardia del conocimiento, mediante su revisión constante y el estudio de iniciativas y enfoques novedosos.

El profesorado deberá tener la máxima preparación técnica, pero también plena capacidad docente, conseguida mediante la adecuada formación. Esta capacidad es evaluada por los propios alumnos, por lo que se puede controlar la calidad en este aspecto. Es primordial la adaptación del profesorado a los entornos virtuales y el empleo extensivo de las



Imagen de la institución



herramientas *on line* que flexibilicen el aprendizaje sin merma de la calidad docente.

A pesar de ser una escuela de especialidades, una escuela «técnica», en la ESTAER creemos que es fundamental educar en valores, dedicando un importante esfuerzo a afianzar y desarrollar estas cualidades en los alumnos. Valores que, si bien no son exclusivos de la milicia, sí son esenciales y necesarios para el funcionamiento eficaz de nuestra organización.

Se trata de inculcar honestidad e integridad, disponibilidad, compromiso con los objetivos del equipo y convencimiento para aportar lo mejor de sí mismos, así como la necesidad de ser ejemplar en cualquier ámbito, como muestra de calidad personal y de la institución militar. Esta ejemplaridad se exige también a los componentes de la unidad y a los profesionales que nos visitan, convencidos de que la mejor enseñanza es el ejemplo.

También se trata de mostrar al alumno el valor e importancia que tiene para la institución y que el esfuerzo que realiza el Ejército del Aire en cursos y procesos docentes están encaminados a tener mejores profesionales y ser más eficaces, con lo que ellos son el «producto final», al que hay que cuidar, pero que también debe responder a ese esfuerzo y la confianza depositada exigiéndose al máximo.

En la ESTAER estamos convencidos de que la calidad del alumno que egresa es una muestra de la calidad de la escuela y contribuye al prestigio de nuestro Ejército del Aire y nuestras Fuerzas Armadas.

Toda esta labor no sería posible sin la implicación y compromiso de los componentes de la unidad a lo largo de todos estos años. De su calidad humana y profesional se deriva el éxito de la escuela y su alta valoración por los alumnos. Este reducido grupo de personas, cercano al medio centenar, ha sido capaz de asumir y gestionar todo este esfuerzo y alcanzar esas cifras cercanas al millar de alumnos anuales y 13 000 de su historia, apoyados por el reconocimiento y admiración de sus compañeros del Ejército del Aire. ¡Un gran equipo! ■

Le Bourget 2019

La 53.º edición del Salón Aeronáutico Internacional de Le Bourget celebrado en París entre los días 17 y 23 de junio, cita ineludible para el Ejército del Aire y cuya inauguración estuvo presidida por el primer mandatario de la República Francesa, Emmanuel Macron, ha reunido una vez más a los actores más relevantes de la industria aeroespacial, mostrándose de nuevo como un magnífico escaparate donde tomar el pulso a la vitalidad de sector aeronáutico y del espacio.

Esta edición ha contado con una presencia institucional española excepcional. A la delegación del Ejército del Aire, encabezada este año por el jefe de Estado Mayor, hay que añadir que hasta París también se ha desplazado una representación del Gobierno de la nación encabezada por la ministra de Defensa y el ministro de Ciencia, Innovación y Universidades.

Los datos proporcionados por la organización del evento muestran cifras récord, 140 000 millones de dólares en contratos firmados, 316 000 visitantes, 300 delegaciones de 98 países y 2700 periodistas acreditados, así como la presencia de más de 2450 expositores y 140 aeronaves.

Pero más allá de los fríos números, esta edición ha estado marcada por un hito de especial relevancia como ha sido la firma, por parte de las ministras de Defensa de Francia, Alemania y España, del acuerdo marco para el desarrollo del Next Generation Weapon System. Este proyecto, llamado sin duda a convertirse en el de mayor calado en la historia de la industria europea de defensa, pretende el relanzamiento de la capacidad industrial europea de defensa, teniendo por objeto la puesta en servicio, en el entorno temporal de 2040, del sistema de armas que reemplace al Rafale en la Armée de l'Air y al Eurofighter en la Luftwaffe y el Ejército del Aire.

El compromiso político es firme, pero sin duda tendrá que ir acompañado de un potente impulso financiero. La componente de innovación del proyecto es enorme, orientada al desarrollo de tecnologías disruptivas que den respuesta a los complejos escenarios de operación (lo que justifica la presencia del ministro Pedro Duque). Estamos ante una oportunidad histórica, que no se puede dejar pasar. Nuestra industria, que crecerá cuantitativa y cualitativamente de forma sobresaliente, ha de estar ampliamente involucrada en el proyecto, garantizando la defensa de los intereses estratégicos nacionales. No se trata, por tanto, de un proyecto exclusivamente relacionado con la defensa.

Durante su visita al salón, el jefe de Estado Mayor del Ejército del Aire ha querido mostrar especial énfasis en el apoyo del Ejército del Aire a la industria española presente en esta cita, en la que 40 empresas han expuesto, en el evento más importante del sector, la capacidad del tejido industrial nacional.

Ha sido una intensa visita de dos días, en la que se ha podido comprobar de primera mano las nuevas tendencias del sector aeroespacial. Este evento constituye una oportunidad única donde observar y comparar las soluciones propuestas por las empresas para dar respuesta a las capacidades militares necesarias para afrontar los nuevos retos y amenazas.

Francisco Javier Martín García-Almenta
Coronel del Ejército del Aire

Aviación militar

Ángel Damián Escuderos Gómez-Limón
Coronel del Ejército del Aire

Del 17 al 23 de junio se celebró la 53 edición del Salón Aeronáutico Internacional de Le Bourget, también conocido como Paris Air Show, organizado por SIAE (Salon International de l' Aéronautique et de l'Espace) filial del GIFAS (Groupement des Industries Françaises Aéronautiques et Spatiales), que agrupa a la industria aeroespacial francesa. Este salón está considerado como el más importante del mundo y además es el más antiguo.

Este salón se celebra bienalmente los años impares, mientras que los otros salones aeronáuticos europeos relevantes, Farnborough y el ILA de Berlin, se celebran también cada dos años pero en los años pares. La sede de este salón es el aeropuerto de Le Bourget (a unos 12 km al noreste de París), donde aterrizó Charles Lindberg en 1927 cuando cruzó en solitario el océano Atlántico en avión.

En esta 53 edición el número de expositores (empresas y otros organismos) participantes ha sido superior al de la edición anterior (2470 expositores de 48 países en 2019 y 2381 expositores de 48 países en 2017), y lo mismo ha ocurrido con el número de visitantes (unos 350 000 en 2019 y 322 000 en 2017). Según la opinión de algunos expertos, el mayor número de empresas y visitantes, sobre todo en la parte del salón dedicada a la aviación militar, puede deberse a un aumento de las tensiones internacionales (guerra comercial entre EE.UU. y China, conflicto entre EE.UU. e Irán etc.). De hecho, este aumento de las tensiones a nivel global ha obligado a que el Fondo Monetario Internacional redujera en una décima sus previsiones de crecimiento global para 2019, hasta el 3,2 % (según anunció el FMI en una rueda de prensa celebrada el 23 de julio).

AVIONES DE CAZA

En la jornada inaugural de Le Bourget 2019 se produjo una de las noticias más importantes de este salón en el ámbito de la aviación militar: el 17 de junio se celebró un acto en el que las ministras de Defensa de Alemania, España y Francia firmaron, en presencia del presidente de Francia Emmanuel Macron, el acuerdo marco para el lanzamiento oficial y el comienzo de la fase inicial de inversiones del NGWS (*Next Generation Weapon System*), el nuevo avión de combate que formará parte del sistema de combate aéreo futuro (FCAS), junto a otras plataformas y sistemas. La firma se produjo delante de una maqueta conceptual a tamaño real del NGWS y de los remote carriers (vehículos no tripulados controlados por el NGWS).

En este dossier hay un artículo específico sobre el FCAS y el NGWS, en el que se pueden encontrar más detalles sobre estos proyectos. Tan solo



comentar que Europa vuelve a estar dividida en el desarrollo de aviones de caza (como ya lo estuvo en los años ochenta con el EF2000 y el Rafale), pues en paralelo al NGWS se diseñará el Tempest, que será desarrollado por UK y al que se han sumado Italia y Países Bajos.

El NGWS y, en general, el FCAS, tendrá que operar en combinación con sistemas de armas actuales (*legacy*). Esto obliga a modernizar las plataformas aéreas actuales que vayan a coexistir con el NGWS y el FCAS (en particular el EF2000 y el Rafale) para que puedan interoperar con estos sistemas.

De hecho Francia va a hacer una modernización de sus aviones Rafale (en dos etapas: F3-R y F4) para ir adaptándolos a los requisitos de interoperabilidad con el NGWS. En Le Bourget se ha podido ver el Rafale F3-R y en 2024 está prevista la entrega del Rafale F4.

Del Rafale cabe destacar su renovada capacidad aire aire con la integración del misil Meteor de MBDA y su radar de barrido electrónico (AESA). El Rafale F4 tendrá mejoras en el radar, en la capacidad de las pantallas de casco del piloto, un sistema con mayor capacidad de intercambio de datos y de comunicación por satélite y la integración de nuevas armas como el misil aire aire MICA o el misil de crucero Scalp EG (Emploi Général), entre otras mejoras.

El EF2000 Eurofighter, también expuesto en Le Bourget, es igualmente un avión en constante evolución. Ya cuenta con la capacidad de lanzamiento del Meteor, el Brimstone y el misil de largo alcance Storm Shadow. Las próximas evoluciones del avión, como el paquete P3E, permitirán disponer de mejoras adicionales en este caza, principalmente en armamento y aviónica.



Eurofighter. (Imagen: Adrian Zapico Esteban)


F-35. (Imagen: Adrian Zapico Esteban)

El F-35 Lightning II de Lockheed Martin (LM) también ha estado presente en Le Bourget 2019, al igual que ya lo estuvo en 2017, cuando este avión se exhibió por primera vez en el salón de Le Bourget. Sin duda este es uno de los aviones que ha suscitado más interés.

En los últimos meses, y también durante el salón de Le Bourget 2019, se han publicado noticias sobre los problemas de este avión de combate de 5.ª generación que el fabricante del F-35, LM, ha tratado de contrarrestar con otras noticias positivas como, por ejemplo, el objetivo de reducir el coste unitario de esta aeronave a 80-85 millones USD, y el de reducir el coste de la hora de vuelo de 44 000 a 25 000 USD.

Entre los problemas más importantes de este avión que se han hecho públicos, están los daños que puede causar el vuelo a alta velocidad en la estructura del avión y en su recubrimiento antiradar. También hay problemas con la pantalla integrada en el casco y con la cámara de visión nocturna, que hacen difíciles los aterrizajes en portaviones, y las altas presiones en la cabina que causan dolores y sinusitis (que en opinión de algunos pilotos son «insoportables»).

Aun así, el programa sigue adelante y el Departamento de Defensa de EE.UU. planea la adquisición de 2663 unidades (entre todas las naciones que lo van a operar), de los que ya se han entregado más de 400 unidades, lo que supone mantener las cadenas de producción del F-35 hasta al menos el año 2037, lo que da una idea del volumen de este programa.

AVIONES DE ENTRENAMIENTO Y ATAQUE LIGERO

Estas aeronaves son de gran interés para el EA, dada la necesidad de sustituir los aviones C-101 de la Academia General del Aire (AGA) y F5M de la Escuela Militar de Caza y Ataque (Ala 23) por otros entrenadores más modernos.

De hecho, poco después de la finalización del salón de Le Bourget, el viernes 12 de julio, el Consejo de Ministros aprobó un acuerdo por el que se autorizaba la celebración de un contrato para la adquisición de un sistema de entrenamiento integrado (20-24 aviones, simuladores

F-35. (Imagen: Adrian Zapico Esteban)





Pilatus PC-21. (Imagen: Adrian Zapico Esteban)

y paquete logístico inicial) para la AGA, con un valor estimado de 225 millones de euros, iniciándose el programa en 2020 y finalizando el 31 de diciembre de 2022.

En el concurso que se ha lanzado desde el Ministerio de Defensa en verano de 2019, para la adquisición de este nuevo sistema de entrenamiento, podrían entrar, de los aviones presentes en Le Bourget 2019, el Pilatus PC-21, el Super Tucano y el T-6 Texan II y el KT-1, todos ellos aviones turbohélices. A continuación se describen brevemente algunas de sus características.

De los tres aviones citados, el Texan II es el que ha sido seleccionado por un mayor número de fuerzas aéreas (y también navales) para formar y entrenar a sus pilotos. En EEUU lo utiliza la USAF y la US Navy. También operan el Texan II las Fuerzas Aéreas de Canadá, Grecia, Marruecos, Israel, Iraq, México y Argentina.

El Texan II lo fabrica la empresa Hawker Beechcraft de EEUU (ahora Hawker, Beechcraft y Cessna son marcas de Textron Aviation). Tiene un motor Pratt&Whitney de la familia PT6A. Realmente los aviones que optan a sustituir al C-101 tienen motores Pratt&Whitney PT6A, aunque son distintas versiones de este motor.

Respecto a su capacidad de ataque ligero, este avión puede llevar ametralladoras de 7,62 y 12,7 mm, bombas de propósito general Mk82 y Mk 81, bombas guiadas de precisión y cohetes.

El Pilatus PC-21 lo fabrica Pilatus Aircraft Suiza. Tiene una aviónica muy avanzada, similar a los aviones de combate de 5.ª generación y, en teoría, podría permitir a los pilotos suizos pasar directamente desde este avión al caza F-16.

Lo utiliza la Fuerza Aérea suiza y también las fuerzas aéreas de Singapur, Emiratos Árabes Unidos y Francia. Como curiosidad, este es el avión con mayores prestaciones de los que optan a sustituir al C-101, pues puede llegar a alcanzar 685 km/h.

Por su parte el Super Tucano lo fabrica la empresa brasileña Embraer. Lo utilizan las Fuerzas Aéreas de Brasil, Colombia, República Dominicana, Ecuador y Chile, disponiendo de versiones armadas.

Destaca su gran capacidad para el ataque ligero. Tiene dos ametralladoras de 12,7 mm situadas en las alas y puede llevar 1500 kg de armas externas en cinco puntos duros bajo el fuselaje y las alas. Puede llevar pods con ametralladoras adicionales y también puede llevar bombas convencionales MK 81 y MK 82 y bombas guiadas de precisión como, por ejemplo, el GBU-54.

También tiene capacidad para lanzar misiles aire tierra, como el AGM-65 Maverick, y misiles aire aire como el AIM-9 Sidewinder.

Asimismo, puede usar contramedidas (chaff y bengalas) y un FLIR Star SAFIRE III para misiones de reconocimiento.

Esta capacidad de ataque ligero y para misiones de reconocimiento, se destacaba en el panel de características de este avión que estaba junto al ejemplar que se exhibía en Le Bourget, pues las primeras misiones que aparecían en dicho panel eran patrulla armada de reconocimiento de fronteras (*Border Patrol Armed Reconnaisance*) y la interdicción aérea (*Interdiction and Counter Air*), mientras que el entrenamiento avanzado aparecía como 3.ª misión (*Advanced Training*). Como 4.ª misión de este avión aparecía el apoyo aéreo cercano (*Close Air Support*). Estas misiones dan una idea de la gran capacidad de ataque ligero de este avión.

Además de los turbohélices citados, había otros aviones a reacción para entrenamiento expuestos en Le Bourget, entre los que cabe mencionar el Aermacchi M-345 y el T-X de Boeing.

El Aermacchi M-345, es un reactor para entrenamiento y ataque ligero que utiliza Italia para formar a los pilotos que volarán posteriormente el EF2000 y el F.35. El M-346 ha permitido re-

ducir en más de un 50% el número de horas de vuelo de EF-2000 necesarias para que los pilotos puedan volar estos aviones.

Curiosamente este avión, que representa el mismo concepto que el C-101, no está entre los posibles candidatos para sustituir a los aviones de la AGA, debido a las nuevas tendencias en la formación de pilotos, expresada en el nuevo modelo de enseñanza en vuelo, que van en el sentido de fusionar la formación elemental y la básica con aviones turbohélices (como los que optan a sustituir al C-101), mientras que se utilizarían otros aviones turbofan de altas prestaciones para la formación avanzada de los pilotos, de forma que estos puedan pilotar aviones de 4.ª y 5.ª generación. Además, estos aviones de altas prestaciones, podrían tener un segundo rol como aviones de caza ligeros y sparring/companion.

El Boeing T-X es un avión en línea con las nuevas tendencias antes citadas: es un turbofan de altas prestaciones, diseñado para hacer la transición de los pilotos a los aviones de caza de 5.ª generación. El Boeing T-X fue seleccionado por la USAF para ser su nuevo avión de entrenamiento avanzado a finales de septiembre de 2018. En Le Bourget se exponía una maqueta de tamaño real de este entrenador.

Una característica que cabe destacar de este avión, es que se ha minimizado su coste, utilizando partes ya desarrolladas para otros aviones de caza (por ejemplo la palanca de este avión es el *stick* del F-22). También se ha abaratado su coste de adquisición y operación fabricando el avión enteramente con aleaciones metálicas, prescindiendo casi totalmente del material compuesto. De esta forma, el avión es mucho más fácil y barato de fabricar y reparar.

AVIONES DE TRANSPORTE

El A400M ha vuelto a estar en Le Bourget con una unidad del Ejército del Aire francés en la exposición estática y con una exhibición en vuelo, en la que demostró una gran maniobrabilidad. Este avión está cerca de cumplir 10 años desde su primer vuelo (en diciembre de 2009 en Sevilla), y lleva seis años en servicio en la Fuerza Aérea francesa (que recibió su primer A400M el 1 de agosto de 2013). Como es sabido, el EA también opera el A400M y, recientemente (primeros de septiembre 2019), se entregó el quinto avión al EA.

Además de su capacidad de transporte (hasta 37 toneladas de carga), cabe destacar su rol como avión cisterna, que es relativamente nuevo, pues el primer A400M con capacidad para reabastecimiento en vuelo fue entregado en noviembre de 2017.

También han estado expuestos en Le Bourget el C-130J Super Hercules de Lockheed Martin (LM) y el LM-100J, que es la versión civil (certificada por la FAA) del C-130J. Como es sabido el C130J es una versión modernizada del C130 Hercules.

El C130J puede cargar como máximo 21 toneladas por lo que, hoy día, se encuadra dentro de los aviones de transporte táctico. Su versión civil LM-100J (por cierto, el A400M también tiene un



Super Hercules. *(Imagen: Adrian Zapico Esteban)*

certificado civil emitido por EASA) fue presentada por primera vez por LM a principios de 2017.

Entre los aviones de transporte táctico expuestos en Le Bourget debe citarse el CASA C295 (hoy Airbus C295), con menos capacidad de carga que los anteriores (unas nueve toneladas), pero puede realizar una gran variedad de misiones, como patrulla marítima (C295 Persuader), alerta temprana aerotransportada y control (AEW&C- el C295 AEW) y también inteligencia, vigilancia y reconocimiento (C295 ISR, Intelligence, Surveillance & Reconnaisance-). Esta gran variedad de misiones ha favorecido sus ventas (más de 200 unidades fabricadas que operan en más de 25 países).



Casa C-295. (Imagen: Adrian Zapico Esteban)

Fuera de EE.UU. y Europa cabe citar el Embraer KC-390, que ha estado en la exposición estática de Le Bourget 2019. Este avión, que fue presentado por primera vez en Le Bourget 2017 (su primer vuelo fue en febrero 2015), tiene un tamaño y una capacidad de carga similares a los del C130J. Una diferencia destacable entre el KC-390 y el resto de aviones de transporte citados hasta ahora en este artículo (A400M, C130J, LM-100J y C295), es que el KC-390 tiene motores turbofan, mientras que el resto de aviones citados son todos ellos turbohélices.



Super Tigre. (Imagen: Adrian Zapico Esteban)

OTRAS AERONAVES

Helicópteros. El NH90 ha estado en la exposición estática de Le Bourget. Este helicóptero, que voló por primera vez hace casi 24 años (el 18 de diciembre de 1995), destaca por su polivalencia, factor que ha facilitado sus ventas: ha sido adquirido por 14 naciones y se han fabricado más de 380 unidades.

El helicóptero tiene dos versiones principales: una para operaciones terrestres denominada TTH (Tactical Transport Helicopter) y otra para operaciones navales NFH (NATO Frigate Helicopter). Por este motivo, en muchas naciones usuarias el NH90 ha sido adquirido, tanto por sus ejércitos de tierra, como por sus fuerzas navales. También hay fuerzas aéreas que operan este helicóptero. En el caso de España, el NH90 ya está operando en el Ejército de Tierra (que ha recibido su helicóptero número 12 en julio de 2019) y será entregado al EA en la segundo trimestre de 2020. Posteriormente también la Armada española recibirá este helicóptero, por lo que en el caso de España será operado por los dos Ejércitos y la Armada, lo que da una idea de la capacidad multirol del NH90.

También ha estado en Le Bourget el helicóptero de ataque TIGRE (Eurocopter EC665, primer vuelo el 27 de abril de 1991), del que cabe destacar la impresionante


P8 Poseidon. (Imagen: Adrian Zapico Esteban)

exhibición aérea realizada por un Tigre HAD (helicóptero de apoyo y destrucción), en la que quedó patente su extraordinaria agilidad.

Patrulla marítima. Además del ya citado C295, también han estado en Le Bourget el P8 Poseidon de EEUU y P1 de Japón. El P8 es básicamente un Boeing 737-800 muy modificado que supone un salto conceptual respecto al P3 Orion. Su inconveniente es el elevado coste de adquisición y operación.

Por su parte, el P1 fabricado por la empresa japonesa Kawasaki Heavy Industries, es una versión actualizada del P3 sin ninguna mejora «conceptual» respecto a esta aeronave. Hasta ahora este avión solo lo opera Japón.

RPA. En la exposición estática de Le Bourget se ha expuesta una maqueta a tamaño real del Euromale (EURODRONE MALE RPAS –Medium Altitude Long Endurance Remotedly Piloted Air System–). Alemania, España, Francia e Italia son las naciones que participan en este proyecto y se espera que este avión pueda hacer su primer vuelo alrededor de 2024.

Hasta la llegada del Euromale el EA operará el MQ-9 Predator B (fabricado por General Atomics, EEUU) cuyas dos primeras unidades serán entregadas el EA a finales de 2019.

Por último destacar un RPA muy llamativo expuesto en Le Bourget: el FLYOX I, que es un RPA anfibio.

CONCLUSIONES

La entrada de España en el futuro avión de combate NGWS es una buena noticia. no solo para España. sino también para Europa, pues refuerza la estrategia a nivel europeo de tener capacidad propia para fabricar aviones de combate modernos. Esta capacidad propia se completa en otras áreas de la aviación militar europea con las aeronaves citadas en este artículo (como el A400M, NH90 o el Euromale).

La unión hace la fuerza, y las naciones europeas hemos de aunar esfuerzos, de lo contrario estaremos avocadas a asumir el riesgo de depender de forma irreversible de otras naciones fuera del viejo continente. Para ello se requiere, no solo el apoyo institucional de los gobiernos europeos a su industria aeroespacial, sino también la consolidación y el desarrollo de la industria europea por sí misma para autoexigirse y alcanzar niveles más altos en sus desarrollos. ■


MALE RPAS Mock up ILA State secretaries

La Aviación Civil en Le Bourget 2019

José Antonio Martínez Cabeza
Ingeniero aeronáutico
Miembro de número del Consejo Asesor del SHYCEA



El A350-1000 XWB al final de una de sus exhibiciones en vuelo. (Imagen: GIFAS)

La edición del salón aeronáutico de Le Bourget del año 2019, además de reafirmar la tendencia de unos años a esta parte en cuanto a la ausencia de hitos auténticamente relevantes para la aviación civil, confirmó una deriva que viene anunciándose desde principios del año en curso: la deceleración en las ventas y compromisos de aeronaves comerciales. Aunque esto pudiera parecer un indicio de una cercana crisis, es preciso aclarar que no se trata en las circunstancias actuales de un indicador negativo acerca del vigor de la industria, todo lo contrario, se debe considerar un ajuste lógico, que algunas empresas subcontratistas de los grandes fabricantes de aeronaves comerciales verán con un cierto alivio aunque no inmediato. Sabido es que las crecientes cadencias de producción que se han venido aplicando en los últimos años les han supuesto y les están suponiendo bastantes dificultades.

Viene todo ello ilustrado de manera fehaciente en el cuadro adjunto, donde se desglosan con un cierto detalle las operaciones suscritas en Le Bourget 2019 con los aviones comerciales como protagonistas. En ella se puede observar cómo fueron 866 las ventas y opciones negociadas durante la exposición parisina, muy por debajo de las 1464 sumadas en Farnborough 2018, pero con un matiz a destacar. Mientras que en la exposición británica de esa cifra total fueron un 27,3 % las ventas en firme, en Le Bourget 2019 solo han sido ventas en firme un 15 %. En otras palabras, la desproporción entre estas últimas y las diversas formas de compromiso se ha incrementado de manera sensible.

Es cierto que en el caso particular del A321XLR, del que enseguida se hablará, se trata de un avión que se lanzó industrialmente el primer día de la exposición, y es absolutamen-

te lógico que por el momento predominen los compromisos sobre las ventas firmes. Sucede, no obstante, que si en la estadística general mostrada se descontaran las ventas y compromisos varios del A321XLR, las ventas en firme de Le Bourget 2019 descenderían hasta un porcentaje del 9,1 %. El incremento de esta disparidad es un asunto al que ya nos referimos en nuestro informe de Farnborough 2018 (RAA n.º 878 de noviembre de 2018), y de nuevo se debe considerar muy probable que cierto número de esos compromisos acabarán siendo anulados y no se traducirán en ventas firmes. Es un hecho ya conocido que las cancelaciones de opciones y compromisos están creciendo sensiblemente en los últimos balances anuales de los constructores aeronáuticos, y desde luego no se puede considerar como algo dentro de la normalidad, menos aún cuando las estadísticas de la OACI (Organización de la Aviación Civil Internacional) e IATA (International Air Transport Association) muestran repetidamente que las cifras de crecimiento anual del tráfico aéreo se mantienen estables y de acuerdo con las previsiones.

Llama también la atención el importante número de cambios de modelo de avión acordados en Le Bourget 2019, un total de 344 frente a los 48 registrados en el pasado Farnborough, operaciones que no se contabilizan como nuevas. En este caso se han ceñido en exclusiva a Airbus, y se han debido entre otras razones a la presencia del citado A321XLR, nueva versión sobre la que Airbus desplegó un máximo de actividad durante la exposición.



El E195-E2 volvió a aparecer en una exposición aeronáutica vestido de depredador. (Imagen: Adrian Zapico Esteban)

Se había especulado mucho en las semanas anteriores a Le Bourget 2019 acerca de un derivado del A321neo LR –que incluso se aludía ya como A321XLR– capaz de volar sin escalas más allá de los 7400 km que constituyen el alcance nominal de aquel. En realidad se trataba de un secreto a voces que se convirtió en realidad escasos minutos después de la apertura del salón, cuando se produjo la firma de una carta de intenciones entre Airbus y Air Lease para la adquisición de 27 A321XLR, a la vez que se supo que Middle East Airlines (MEA) había cambiado cuatro aviones de una operación previa por otros cuatro A321XLR. A partir de ahí se sumaron más

unidades a una lista que al final de la exposición, como se puede observar en el cuadro, colocó a esa nueva versión del A321neo con 39 ventas en firme y 113 opciones y compromisos. En la conferencia de prensa concedida por Airbus tras ese acontecimiento se hicieron públicas las claves de diseño del A321XLR.

El A321neo LR cuenta con tres depósitos centrales de combustible de 3121 litros cada uno. El A321XLR añadirá un cuarto depósito central trasero (RCT, *rear center tank*) de 12 900 litros y otro auxiliar de carácter opcional por delante del ala; con todos ellos se obtendrá un alcance de 8700 km para una capacidad de hasta 244 pasajeros. Los *flaps* del A321XLR serán de simple ranura, suprimiéndose los de doble ranura introducidos en su día en el A321 original para mejorar las actuaciones a baja velocidad, una medida que ahorrará peso, complejidad y resistencia durante la carrera de despegue. Como es lógico el peso máximo de despegue aumentará hasta situarse en 101 000 kg, y ello supondrá un cierto refuerzo y cambios en el tren de aterrizaje. El A321XLR deberá entrar en servicio en 2023.

El A321XLR supone una competencia importante para el Boeing NMA (New Mid-market Airplane), todavía no lanzado, y cuya prioridad, según Boeing, es ahora reducida ante la situación por la que atraviesa la compañía estadounidense. Al parecer, en la actualidad el NMA continúa ubicado en un alcance de 7400-9300 km y una capacidad para 200-270 pasajeros, y se dice que su lanzamiento comercial se realizará durante el año próximo, cuando en Farnborough 2018 se afirmó que sucedería en 2019.

A la hora de las comparaciones, Airbus asegura que el coste de desarrollo del A321XLR es solo una pequeña fracción de la inversión necesaria en un NMA, una obviedad puesto que este último será un nuevo avión. Para alguna compañía aérea estadounidense, el NMA debería ser un reemplazo para los Boeing 757 y 767, en declaraciones que tomadas al pie de la letra buscan marcar distancias con el A321XLR. En todo caso, es difícil interpretar qué mensaje se intenta transmitir, puesto que ambos birreactores de Boeing son aviones distintos, de fuselajes estrecho y ancho respectivamente.

	Nuevas operaciones		Ventas en firme suscritas con anterioridad, clientes no identificados	Sumas parciales	Total	Cambios de modelo
	Ventas en firme	Opciones, LoI, MoU				
A320neo	15	42	20	77		
A321neo		44		44		253
A321XLR	39	113		152	388	78
A220-100/300	15	70		85		13
A330neo	8	22		30		
Boeing 737 MAX		200		200		
Boeing 777F		6		6		
Boeing 777-200LR		1		1	232	
Boeing 787		25		25		
Embraer E175	22	19		41	78	
Embraer E195-E2	2	35		37		
Viking Air Twin Otter	2			2	2	
De Havilland Aircraft of Canada Limited Q400			6	6	6	
ATR42-600	1	77		78	145	
ATR72-600		67		67		
Mitsubishi Spacejet M100		15		15	15	
	104	736	26	866		344

El lanzamiento del A321XLR, una de las noticias más destacadas de Le Bourget 2019, fue un excelente complemento para la efeméride celebrada este año: el cincuenta aniversario de la creación de Airbus. El primer A321neo de La Compagnie en configuración interior *all-business* glosó de alguna manera al nuevo A321XLR en la exhibición estática el 18 de junio, donde también permanecieron un A220-300 de airBaltic y el A350-1000 XWB matrícula A7-ANH de Qatar Airways, número de serie 229. En vuelo comparecieron el primer prototipo A350-1000 XWB (matrícula F-WMIL, número de serie 059) y el primer prototipo A330-900 (matrícula F-WTTN, numeró de serie 1795). No faltaron el ya conocido A380 de Hy Fly y un A330-900 de Thai-AirAsia (el avión número de serie 1901).

En las declaraciones de los responsables de Airbus a los medios vinieron a coincidir declaraciones de signos opuestos. El futuro del programa A350-1000 XWB genera optimismo, e incluso se vislumbra como un competidor del Boeing 777-9 si su cabina se evoluciona



El Boeing 787-9 de Air Tahiti Nui en plena demostración. (Imagen: Adrian Zapico Esteban)

hacia configuraciones con filas de diez asientos en fondo. Sin embargo, a la hora de hablar del A380 se percibió una inevitable frustración causada por el anunciado final prematuro de su producción. No en vano, en su momento fue el programa estrella de Airbus y el símbolo con el que la empresa se presentó a nivel mundial, lanzado como el sucesor del Boeing 747 que había jugado durante décadas un papel similar. El paso del tiempo y la evolución seguida por el transporte aéreo manifestó que el concepto de operación con el que se justificó el lanzamiento del A380 en su día era erróneo.

La presencia de Boeing en Le Bourget estuvo inevitablemente marcada por los acontecimientos desarrollados en torno de la retirada del certificado de aeronavegabilidad al 737 MAX, y por las incertidumbres sobre la fecha en que será restaurado. Obviamente, ningún ejemplar de este último compareció en Le Bourget, de manera que Boeing, a nivel de aviones comerciales, estuvo representada por un 787-9 de Air Tahiti Nui y un 737-800 convertido en versión de carga para la compañía Prime Air. Las primeras declaraciones de los directivos de esa empresa habían sido reveladoras: «Esta no va a ser una exposición típica para nosotros. Ahora estamos centrados en la vuelta al servicio del 737 MAX».

En tales circunstancias no cabía esperar a priori que se registraran ventas u opciones del 737 MAX en el curso del salón. Así pues, el martes 18 de junio fue grande la sorpresa cuando vio la luz un comunicado de Boeing donde se daba a conocer que esa empresa e IAG (International Airlines Group), tras unas conversaciones previas, habían acordado la firma de una carta de intenciones acerca de la compra de 200 aviones 737 MAX cuyo valor ascenderá, en caso de confirmarse la operación, a 24 millardos de dólares a precio de catálogo. Siempre según el comunicado, IAG adquiriría en su caso una combinación de 737 MAX 8 y 737 MAX 10, sin especificar porcentajes, aunque probablemente se trate de cien unidades de cada versión.

Con idéntica fecha IAG emitió en paralelo un escueta nota de prensa donde daba cuenta de la firma de la susodicha carta de intenciones, e indicaba que en su día los aviones serían volados por varias compañías del grupo, incluidas Vueling, LEVEL y British Airways desde el aeropuerto londinense de Gatwick. Se aclaraba, probablemente ante la valoración económica dada por Boeing, que IAG había «negociado un descuento sustancial sobre el precio de catálogo».

Hubo sin embargo un detalle más en el comunicado de IAG que no pasó desapercibido, puesto que aludía al 737-8 y al 737-10 omitiendo sin duda de manera intencionada la palabra MAX, algo que al parecer despertó suspicacias en Boeing, por considerarlo una sugerencia indirecta en el sentido de que Boeing debería cambiar de algún modo el nombre del 737 MAX, como en su día hizo McDonnell Douglas con sus aviones a raíz del accidente del DC-10-30 de American Airlines en Chicago el 25 de mayo de 1979. Abundando en el asunto y siguiendo su costumbre habitual de decir lo que piensa sin restricciones, el presidente del grupo Qatar Airways, Akbar Al Baker, afirmó que confiaba en que Boeing renombraría al 737 MAX por cuestiones de imagen ante los pasajeros. Se puede considerar que Qatar Airways es también parte interesada porque se le han entregado ya cinco 737 MAX 8.

Tampoco Boeing pudo mostrar optimismo en Le Bourget 2019 al respecto del Boeing 777X, ahora conocido en sus dos versiones como 777-8 y 777-9. Sabido es que el primer 777-9 debía haber realizado su vuelo inaugural semanas antes de la apertura de la exposición, en

el pasado mes de marzo, pero ni fue así ni en esa fecha se sabía entonces con certeza cuándo podría tener lugar. Durante la conferencia de prensa concedida por Boeing el día de la apertura del salón, los directivos de la empresa allí presentes insistieron en que el programa mantenía su previsión de realizar las primeras entregas en el próximo año 2020 a pesar de esa demora todavía no cuantificada.

detenido cuando al parecer se habían realizado alrededor del 85% de los ensayos de certificación previstos, incluyendo los de ingestión de aves y granizo, pérdida de un álabe del fan y operación a bajas temperaturas. Se deberían reanudar cuando la modificación estuviera lista y comprobada. Si esta previsión de GE Aviation se cumplía, la certificación del GE9X tendría lugar en el otoño del año actual y la del 777-9 en el otoño de 2020.



Un viejo conocido de Le Bourget: el Beriev Be-200ES. (Imagen: Adrian Zapico Esteban)

En este caso, la demora es ajena a Boeing; el prototipo 777-9 estaba listo para volar en marzo, pero faltaba un componente fundamental: el motor GE9X. En efecto, poco antes de esas declaraciones oficiales de Boeing en Le Bourget, GE Aviation explicó a los medios que el retraso en la certificación de ese motor se debía a la necesidad de rediseñar el actuador de un estator con álabes de incidencia variable del compresor de alta presión, proceso que desplazaría su fecha de certificación hasta el otoño. Al parecer, se había comprobado la presencia de un desgaste en el citado elemento superior a lo previsto, aunque no se concretó más al respecto. Como consecuencia, los ensayos se habían

Le Bourget 2019 fue testigo privilegiado del rápido y drástico cambio del panorama industrial en el ámbito de la aviación regional. Bombardier ya no apareció en París con sus CSeries, CRJ y Q400, una vez que el primero de esos programas es ya el Airbus A220, el segundo se vendió en coincidencia casi cronológica con el salón a Mitsubishi Heavy Industries (MHI) y el tercero pasó a Longview Aviation Capital Corporation, que ha formado la compañía De Havilland Aircraft of Canada Limited, recuperando así un legendario nombre desaparecido hace años, incluido el histórico emblema que la identificó. Como se recordará Viking Air se hizo con el pro-

grama Twin Otter tiempo atrás. Por su parte, la citada MHI acababa de reorganizar el programa MRJ, Mitsubishi Regional Jet, en un proceso conjunto de cambio de imagen y de orientación del diseño del avión; el hasta ahora MRJ90 ha pasado a ser el Spacejet M90 y el MRJ70 se ha redefinido conceptualmente bajo el nombre Spacejet M100. Este último fue objeto de 15 opciones en el salón a cargo de una compañía cuyo nombre no se dio a conocer. Un MRJ90/Spacejet M90 estuvo presente en la exhibición estática.



El Falcon 8X. (Imagen: Dassault)

Embraer, al igual que Airbus, ha cumplido su cincuentenario este año –fue fundada el 19 de agosto de 1969– y compareció en Le Bourget 2019 haciendo especial referencia a ese acontecimiento, como no podía ser de otra manera. Sin embargo, fue una celebración con tintes de despedida, pues aunque los aviones comerciales de Embraer todavía aparecieron en la exposición bajo ese nombre, está por ver como comparecerán en el próximo Farnborough una vez que se consume la incorporación de Embraer en Boeing, acerca de la cual se ha informado ya en RAA en diversas ocasiones y que debe suceder a final de este año. Por el momento el Embraer E195-E2 volvió a aparecer en una exposición aeronáutica con una librea de depredador –en esta oportunidad «disfrazado» de león–, y de nuevo con el lema *profit hunter* inscrito en su fuselaje. La firma brasileña sumó en el salón 24 ventas en firme y 54 opciones y compromisos de aeronaves comerciales, unas cifras muy destacables en espera de futuros acontecimientos. Además, envió a París un birreactor de negocios Praetor 600 que días después sería entregado al primer cliente del modelo, y afirmó que su cartera de pedidos por el momento superaba un año completo de producción.

La empresa alemana Rheinland Air Service llevó a Le Bourget un nuevo ATR72 convertido para patrulla marítima y misiones antisubmarinas con destino a la Marina de Pakistán, el segundo de un contrato firmado en 2015 cuyo primer ejemplar fue entregado en julio de 2018. La firma ATR estuvo especialmente activa en Le Bourget 2019, donde sumó la redonda cifra de 144 opciones y compromisos por aviones ATR42-600 y ATR72-600, aunque solo una venta en firme (un ATR42-600 a la compañía EasyFly).

ATR puso especial énfasis en la versión STOL (*short take-off landing*) del ATR42-600 (ver RAA n.º 882 del pasado mes de abril). Doce de los compromisos que se acaban de citar corresponden



El Q400, ya perteneciente a De Havilland Aircraft of Canada Limited, con el emblema de la compañía en los carteles y en el propio avión. (Imagen: Adrian Zapico Esteban)

al ATR42-600S –nombre asignado a esa configuración–, establecidos por Elix Aviation (10) y Air Tahiti (2). Se mencionó además la firma de un memorando de entendimiento con el Development Bank of Japan con ese avión como objeto. Después de años de especulaciones, parece que por el momento ATR ha renunciado a la realización de un turbohélice con capacidad para 90 pasajeros, pero espoleada por sus recientes éxitos comerciales se propone continuar la mejora y actualización de sus ATR42 y ATR72. Los últimos acontecimientos en el sector de los aviones regionales, en particular la venta del programa Q400 de Bombardier antes referida, ha dejado a ATR en una favorable posición de liderazgo en el sector de los turbohélices.

Las circunstancias arriba descritas han hecho que Bombardier, aeronáuticamente hablando, haya quedado ya encasillada en el sector de los aviones de negocios y fuera de la aviación regional. En ese sentido, la noticia más relevante fue la presencia del Global 7500 en París, como una etapa más en el curso de una gira de demostraciones de seis meses de duración en el que se visitarán ocho países. El avión, con matrícula C-FXAI, era el número de serie 70006, el primero destinado a un cliente y entregado en diciembre de 2018, de modo que la gira en cuestión se realiza bajo un contrato de arrendamiento.

Ya introducidos en la aviación de negocios, se debe citar que la presencia de Gulfstream Aerospace en Le Bourget 2019 fue destacada, pues llevó a la exhibición estática de las pistas del aeropuerto parisino cuatro aviones, a saber, un G280, un G550, un G600 y un G660. Precisamente el G600 visitó París por primera vez con este motivo. Finalmente, como ya es tradicional, la exhibición estática de Dassault en Le Bourget ocupó el habitual lugar relevante en cuanto a presencia de aeronaves de negocios. En exhibición estática y en vuelo apareció el Falcon 8X, acompañado en la exhibición estática exclusivamente por los Falcon 900 LX y Falcon 2000S.

Las cifras oficiales difundidas por la organización de Le Bourget 2019 indican que allí se dieron cita 2453 expositores de 49 países y 2700 representantes de los medios informativos procedentes de 87 países. El número de visitantes registrados fue de 316 470, de los cuales 139 840 fueron profesionales del sector aeronáutico. Las operaciones comerciales registradas tienen un valor potencial de 140 millardos de dólares. Le Bourget 2019 mostró que la aviación civil continúa su curso sin sobresaltos, y las cifras citadas muestran que la industria aeronáutica y la aviación en general mantienen la misma tendencia. ■



El Boeing 773-800 CF carguero de Prime Air. (Imagen: Adrian Zapico Esteban)

Evolución del armamento aéreo

Hugo García Galán
Teniente coronel del Ejército del Aire

EVOLUCIÓN DEL ARMAMENTO AÉREO

Las instalaciones del aeropuerto Internacional de Le Bourget en París, se han convertido, como cada dos años, en el centro de atención de la Aeronáutica mundial. Entre el 17 y el 23 de junio y, coincidiendo con la presentación del programa *Next Generation Weapon System* (NGWS), en el que participan Francia, Alemania y España, las principales industrias del mundo presentaron los diferentes conceptos de armamento aéreo que se integrarán en los futuros sistemas de combate aéreo como el NGWS o el TEMPEST británico.

Las características de este tipo de armamento vendrán determinadas por los escenarios futuros de empleo. La evolución de las amenazas y las dificultades de acceso a las áreas de interés en los conocidos como escenarios «antiacceso y denegación de área» (A2/AD) redefinirán el concepto de superioridad aérea y por tanto el concepto de empleo del armamento aéreo.

Armamento de largo alcance, altamente conectado y capaz de operar en red con intercambio de información táctica en tiempo real, resistente a los ataques electrónicos y/o cibernéticos y con una gran precisión para reducir los posibles daños colaterales, serán algunas de las principales características de este armamento futuro.

Por otro lado, en el Salón Internacional de Le Bourget se han presentado los Remote Carriers (RC). Estos drones formarán parte de los futuros «sistemas de sistemas» como el NGWS o el Tempest y su desarrollo va asociado al de estos últimos. Dependiendo de su configuración, estos drones serán capaces de, combinando funciones letales y no letales, aumentar el efecto militar deseado en todo tipo de escenarios y principalmente en entornos A2/AD.

Finalmente, las diferentes empresas presentaron el presente y futuro del armamento cinético o letal tradicional dividido en tres grandes grupos: aire aire y aire suelo y superficie aire.

ARMAMENTO A/S CONECTADO EN RED

El armamento conectado o Network Enabled Weapons (NEW), es un tipo de armamento aire suelo guiado de precisión que actualmente está siendo desarrollado por varios países. Constituye un derivado de las armas guiadas por GPS que se guían a una coordenada específica determinada antes del lanzamiento, pero que a diferencia de estas, ofrece otra serie de capacidades adicionales como la de actualizar las coordenadas del objetivo en vuelo mediante el uso de *data links*. Este tipo de armamento tiene alcances superiores a los 100 km, lo cual permite emplearlo contra los sistemas de defensa aérea enemigos en escenarios A2/AD.



SPEAR 3

El SPEAR 3 (*Selective Precision Effect at Range*) es un misil aire superficie de medio alcance (alrededor de 120 km) y de menos de 100 kg de peso desarrollado por MBDA bajo contrato del Ministerio de Defensa británico y cuya entrada en servicio está fijada para el año 2020. Se trata de un arma *stand off* de precisión y bajo daño colateral, todo tiempo y diseñado para atacar blancos móviles de alta maniobrabilidad en ambiente de contramedidas severas.

El SPEAR 3 incorpora un sistema de navegación y guiado inercial con GPS y un *data link* bidireccional mediante el cual se habilitan en vuelo varias opciones como son: actualizaciones, redesignaciones de blancos durante el vuelo del misil y funciones de aborto.



Misil Spear 3. (Imagen: Adrian Zapico Esteban)

Vista frontal del Eurofighter con su armamento desplegado. (Imagen: Adrian Zapico Esteban)



Misil de aire superficie AGM-154 JSOW

Este misil está diseñado para ser transportado tanto internamente como en estaciones externas por el avión de combate F-35B Lightning II Joint Strike Fighter y opcionalmente en el Eurofighter Typhoon.

SDB II

Al igual que el SPEAR 3, la GBU-53/B SDB-II de Raytheon es también una bomba planeadora stand-off de medio alcance (alrededor de 60 NM), de menos de 100 kg, de bajo daño colateral y con un *data link* bidireccional que proporciona conectividad JTIDS (JOINT Tactical Information Distributrion System). Gracias a este *data link* bidireccional, las SDB-II proporcionan capacidad de reasignación de blancos en vuelo, transferencia de control terminal a los FAC (Forward Air Controllers) o a otros aviones, así como la posibilidad de aborto del ataque y reporte del estado del arma.

Gracias a la capacidad de estas SDB-II de atacar blancos móviles, incluyendo blindados, la GBU-53 es presentada por Raytheon como un arma que puede remplazar al misil AGM-65 Maverick pero con un buscador de mayor flexibilidad de empleo y resistencia a contramedidas.

La GBU-53 está integrada en el F-15E, F-35B y F-35C y la intención del Departamento de Defensa de EEUU es integrarla también en el F-35A, F-16, F/A-18E/F, F-22, B-1B, B-2, B-52 y MQ-9 Reaper.

JSOW

El AGM-154 Joint Standoff Weapon (JSOW) es un misil aire superficie de 1000 libras, fabricado por Raytheon, que puede ser configurado con diferentes cargas letales, lo cual aumenta su versatilidad para atacar diversos objetivos. Se trata de un arma *stand off* de medio alcance con un rango de empleo de hasta 63 millas náuticas, lo cual permite su uso permaneciendo fuera del alcance de las defensas enemigas

La familia JSOW actualmente consta de múltiples variantes de armas. La variante AGM-154A incorpora munición tipo BLU-97 y tiene como finalidad atacar objetivos blandos, fijos y reubicables, tales como aviones estacionados, camiones, vehículos blindados o asentamientos de misiles tierra aire. La variante AGM-154B dispone de munición antiblindaje BLU-108B/B diseñada contra objetivos móviles blindados, tales como carros de combate, artillería autopropulsada, vehículos blindados con ruedas o con orugas y vehículos de apoyo ligeros o pesados. La variante AGM-154C incorpora una ojiva explosiva de fragmentación/penetración de 500 libras efectiva contra objetivos de punto fijo, como instalaciones industriales, sistemas logísticos y objetivos tácticos endurecidos.

El AGM-154 JSOW está integrado y en estado operativo en los aviones F/A-18C/D/E/F, F-16, B-52, F-15E, B-1B y B-2. La integración en el F-35 Joint Strike Fighter está en curso.

En el Salón Aeronáutico de Le Bourget, Raytheon presentó la variante JSOW-ER (Exten-

ded Range) cuya entrada en servicio en la marina estadounidense no se prevé antes de 2025. El JSOW-ER tiene el mismo tamaño, forma y peso que la versión básica del JSOW, pero incorpora un turborreactor Hamilton Sundstrand TJ-150 para darle un alcance reportado de aproximadamente 463 km, aunque según Raytheon se espera que tenga un alcance máximo efectivo de 555,6 km cuando se lance en condiciones óptimas.

ARMAMENTO AIRE-AIRE

Como se ha mencionado anteriormente, cada vez será más difícil penetrar las áreas de acceso limitado o denegado A2/AD, resultando fundamental el empleo de armamento de largo alcance A/A para neutralizar la defensa aérea enemiga.

METEOR

El Meteor es un misil aire aire de medio/largo alcance fabricado por un consorcio internacional liderado por MBDA y en el que participan también Indra y Navantia entre otras empresas. El Ejército del Aire tiene previsto finalizar la integración de este misil en sus Eurofighter a finales de este año, integración que también está prevista en los cazas Rafale, Gripen y F-35.

Las prestaciones del METEOR son muy superiores a las de otros misiles aire aire de medio alcance, como es el caso del AMRAAM. Las extraordinarias cualidades cinemáticas del METEOR se deben en gran parte a su singular sistema de propulsión por estatorreactor (Ramjet) de Bayern Chemie, lo cual, unido a las cuatro aletas de control posteriores le confieren un alcance de más de 100 km, una velocidad máxima superior a mach 4, una amplia NEZ (*No Escape Zone*) y una gran movilidad en la fase terminal del misil.

El sistema de navegación y guiado del METEOR es inercial con *data link* bidireccional, lo cual permite la actualización de datos de blancos designados e incluso la redesignación de blancos. Este *data link* bidireccional permite igualmente al avión lanzador conocer el estado cinemático y de adquisición de blancos del misil.

AIM-120 AMRAAM

El AIM-120 AMRAAM (*Advanced Medium Range Air to Air Missile*) es un misil de medio alcance originalmente desarrollado por Hughes Aviation, empresa que posteriomente fue adquirida por Raytheon.

Este misil tiene varias versiones con diferentes alcances. El AIM-120A es la primera versión del misil y entró en servicio en 1991. EL El AIM-120B, con un alcance de aproximadamente



Misiles aire aire METEOR y ASRAAM. (Imagen: Adrian Zapico Esteban)

75 km, es la versión que actualmente está en dotación en el Ejército del Aire. La última versión del misil es el AIM-120D que, al igual que ocurre con el misil METEOR, posee un *data link* bidireccional que permite la actualización de datos en vuelo y conocer el estado del misil. Además de esto, el AIM-120D tiene un sistema de navegación de mayor precisión GPS/IMU, dispone de la capacidad de lanzamiento HOBS (*High-angle Off Boresight*) y el alcance es un 50 % mayor que sus versiones anteriores.

ARMAMENTO SUPERFICIE-AIRE

Dentro de este sector, las visitas realizadas se centraron en el segmento SHORAD (*Short Range Air Defence*). En este rango, MBDA propone su sistema modular EMADS (*Enhanced Modular Air Defence Solutions*) como el sustituto de los ya antiguos sistemas SPADA. EMADS destaca por su sencillez y flexibilidad en el despliegue y emplea el misil CAMM (*Common Anti-Air Modular Missile*) todo tiempo.

Como suele ser habitual en los misiles S/A, el CAMM tiene su origen en el desarrollo de un misil A/A, en este caso el AIM-132-ASRAAM (*Advanced Short Range Air to Air Missile*) aunque, en este caso, el misil tiene enlace de datos bidireccional y un buscador radar activo. Es un misil de defensa antiaérea puntual diseñado para responder a ataques de aeronaves y de saturación con misiles aire superficie. Tiene un alcance operativo mínimo de 1 km y máximo por encima de los 25 km. Las variantes del misil son aire aire, superficie aire, versión marítima y la versión CAMM-ER con un alcance extendido.

BRIMSTONE II

Se trata de un misil aire superficie desarrollado por MBDA como una evolución del AGM-114 Hellfire en base a requisitos de la RAF. El buscador dual semiactive laser (SAL)/millimetric wave (mmW) y la cabeza de guerra tipo HEAT (*High Explosive Anti Tank*) TSC (*Tandem Shaped Charge*), es decir, de doble carga hueca en tándem, le confieren la capacidad de penetración de blindaje. Es por esto que el BRISMTONE II se presenta como posible sustituto del misil MAVERICK siendo tres veces más eficaz contra carros de combate mo-





Misil aire tierra antitanque Brimstone. (Imagen: Adrian Zapico Esteban)

dernos y siete veces más eficaz que la bomba de racimo BL755.

Este misil se encuentra totalmente integrado en el Tornado GR4 de la RAF y está prevista su integración en el Eurofihgter Typhoon, en helicópteros de combate como el AH-64 Apache y en RPAS como el Predator MQ-9 o en el futuro Euro MALE.



La siguiente generación de los sistemas de armamento: Remote Carriers. (Imagen: Adrian Zapico Esteban)

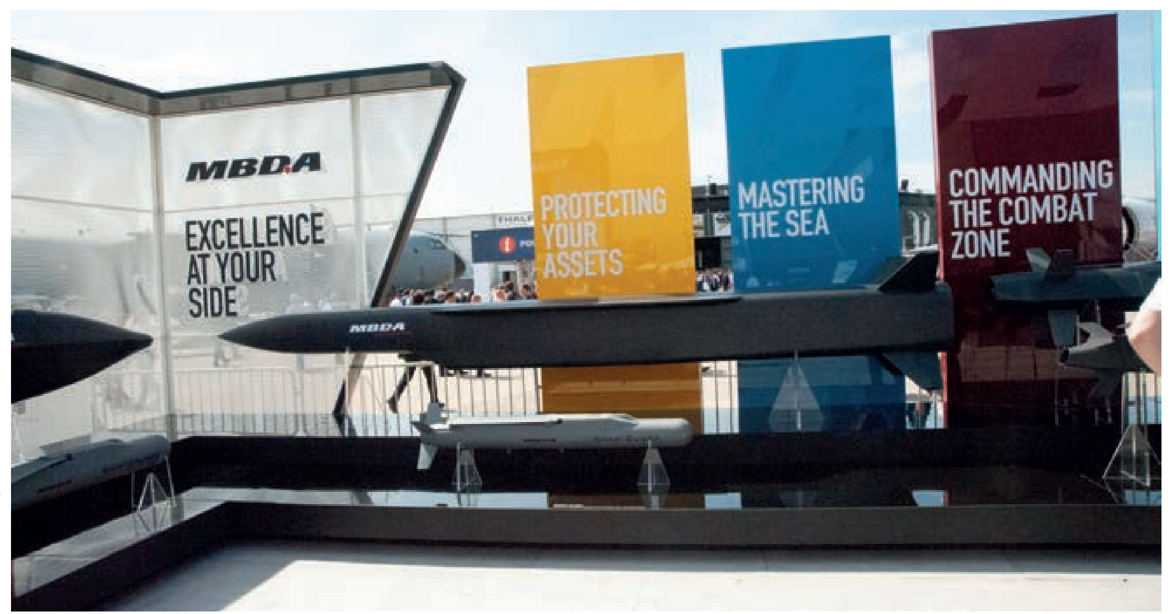
REMOTE CARRIERS

Si como se ha dicho al inicio del artículo, la 53.ª edición del Salón Aeronáutico de París estuvo marcada por la presentación del *Next Generation Weapon System* y, asociadas a este proyecto, las palabras más populares fueron «conectividad» y «cooperación europea», un nuevo concepto fue igualmente presentado en este salón aeronáutico por las industrias aeronáuticas más importantes como MBDA y Airbus: los Remote Carriers.

El empleo de sistemas de defensa tierra aire cada vez más difíciles de combatir y con mayor alcance, hacen que la superioridad aérea en los escenarios A2/AD se esté volviendo cada vez más disputada y difícil de conseguir. Es por esto que la utilidad en el campo de batalla de estos Remote Carriers, a mitad de camino entre el dron y el misil, es ya aceptada por la mayoría de las fuerzas aéreas. Las diversas animaciones que fueron expuestas en los stands de Airbus, MBDA e incluso en el stand de la Dirección de Armamento del Ministerio de Defensa de Francia, mostraban a estos RC como máquinas voladoras, propulsadas y que podrán ser lanzadas desde diferentes plataformas tales como aviones de combate, fragatas o incluso desde aviones de transporte.

En este tipo de escenarios A2/AD defendidos por sistemas tierra aire, los Remote Carriers podrán cumplir una amplia variedad de misiones: vigilancia, reconocimiento, guerra electrónica, inteligencia, pero también saturación de las defensas enemigas mediante el despliegue de enjambres de drones, perturbaciones de radares, utilización como señuelos en el combate aire-aire, designación de objetivos para otras plataformas aéreas, etc.

En el corazón del concepto de Remote Carrier encontramos de nuevo la palabra de actualidad: conectividad. Porque si las plataformas del sistema del futuro estarán interconectadas, los Remote Carrier estarán igualmente interconectados



Remote Carrier RC-100 de la empresa MBDA. (Imagen: Adrian Zapico Esteban)

tanto entre ellos como con las plataformas lanzadoras para transmitir datos entre sí y al resto de aeronaves, ya sea como parte de una misión ISR (*Intelligence, Surveillance, Reconnaissance*) o para confirmar la finalización exitosa de una misión de decepción y engaño.

La variedad de estos Remote Carriers es muy grande, y va desde los «consumibles» y no recuperables, a las versiones más avanzadas que llevarán potentes sensores y que responderán más a una lógica de reutilización, bien mediante paracaídas o incluso equipados con tren de aterrizaje.

El fabricante de misiles europeo MBDA mostró en Le Bourget dos tipos de Remote Carriers: el RC-100 y el RC-200. En los dos casos se trata de remote carriers compactos, discretos, colaborativos con otras armas y plataformas aéreas y podrán ser lanzados desde aviones de combate, desde aviones de trasporte tipo A400M o desde barcos. Gracias a su trabajo en red, constituyen, para las plataformas aéreas a las que apoyan, una extensión de sus capacidades.

En el caso del RC 100 se trata de un modelo de 150 kg que mide aproximadamente dos metros, mientras que en el caso del RC200 se trata de modelo que pesa aproximadamente 240 kg y mide 2,5 metros. Las diferencias entre uno y otro modelo son la carga útil y el alcance. El modelo con mayor alcance es el que sería potencialmente recuperable, mientras que el modelo con menor alcance sería el consumible. De esta manera, el RC100 normalmente se podrá integrar en plataformas más ligeras como Rafale o Eurofighter, mientras que el RC200 generalmente se podrá dejar caer desde un A400M o un lanzador vertical en plataforma marítima.

Combinar funciones letales y no letales en estos remote carriers, para aumentar el efecto militar deseado, es uno de los objetivos de MBDA y en el que está trabajando como parte del programa NGWS y en el que se presenta a estos RC como un elemento esencial de los futuros sistemas de combate aéreo.

SISTEMAS ANTI-DRON

En el contexto actual de proliferación de UAS es esencial contar con sistemas de defensa frente



a esta amenaza, sistemas comúnmente llamados antidrones, que en el ámbito militar se denominan por sus siglas en inglés, C-UAS (Counter UAS).

Son muchos los sistemas que se están desarrollando para dar respuesta a esta nueva necesidad de potenciar la capacidad de las Fuerzas Armadas, para proteger su personal, instalaciones y espacio aéreo. Estos sistemas son también de gran interés para organismos como las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado, que han visto como un dron recreativo puede llegar a convertirse en un peligro usado de forma negligente o, peor aún, de forma deliberadamente hostil.

Dentro del plan de visitas realizado, en este sector destaca el Coyote de Raytheon. Se trata de un UAS de pequeño tamaño y bajo coste pensado para uno o varios usos. Se lanza fácilmente desde un tubo que puede estar basado en tierra o embarcado, y se puede emplear, según la carga de pago que se le integre, para misiones ISR, de guerra electrónica e incluso Counter UAS. Para esta misión C-UAS, a la plataforma Coyote se le integrará un *seeker* de radiofrecuencia y una pequeña cabeza de guerra.

CONCLUSIONES

Cada vez será más difícil penetrar las áreas de acceso limitado o denegado A2/AD, resultando fundamentales la capacidad de empleo de armamento de largo alcance aire aire para neutralizar la defensa aérea y de misiles de crucero aire suelo de tipo JPS (*Joint Precision Strike*) y bajo daño colateral, así como de capacidades de supresión defensas aéreas enemigas (SEAD) para batir los sistemas de defensa aérea.

Es por esto, que en los nuevos desarrollos de armamento aire superficie presentados en la 53.ª edición del Salón Aeronáutico de París, se busca minimizar la exposición a las defensas antiaéreas, al tiempo que se incrementan el alcance y la versatilidad del empleo. Además, la conectividad de este tipo de armamento, junto con la capacidad de operar en red con intercambio de información táctica en tiempo real, serán fundamentales para garantizar una gran precisión, reduciendo así posibles daños colaterales.

En el armamento aire aire, se imponen los misiles de largo alcance con el uso de *data links* bidireccionales y con sensores radar para autoguiado en la fase terminal. La competición entre el AIM-120D y el METEOR por hacerse con este mercado está asegurada.

Finalmente, los Remote Carriers se presentan como parte de los futuros sistemas de combate, gracias a los cuales será posible conseguir la superioridad aérea en los escenarios A2/AD futuros. Gracias a su conectividad, a la combinación de funciones letales y no letales y a la amplia variedad de misiones que podrán cumplir, estos RC permitirán al futuro NGWS europeo o al TEMPEST británico conseguir los efectos militares deseados en el campo de batalla. ■



Vista lateral del Eurofighter y su armamento desplegado. (Imagen: Adrian Zapico Esteban)

FCAS/NGWS, el proyecto más ambicioso de la industria europea de Defensa

Francisco Javier Martín García-Almenta
Coronel del Ejército del Aire

En los últimos meses tanto la prensa nacional como internacional, se ha hecho eco de gran cantidad de noticias relacionadas con el Futuro Sistema Aéreo de Combate, más conocido por su acrónimo en inglés FCAS, que junto al Sistema de Armas de Siguiente Generación, conocido en inglés cono NGWS (*Next Generation Weapon System*) se han convertido en el centro de atención de los medios especializados.

El objeto de este artículo es hacer una aproximación que permita al lector entender de una forma sencilla como se ha gestado este proyecto, esbozando cómo se está abordando desde todos los prismas. Para ello comenzaremos con los antecedentes que han dado origen a acuerdos políticos que han permito su lanzamiento, continuaremos exponiendo cuál es la necesidad militar, explicando el concepto FCAS y el *role* que tendrá el NGWS como elemento central dentro de este concepto y finalizaremos con los no menos importantes aspectos industriales y tecnológicos del programa.

ANTECEDENDENTES

Para entender el origen de esta iniciativa es necesario aproximarse al escenario geopolítico actual basado en las características de los entornos VUCA[1]. Europa se encuentra ante un nuevo entorno de seguridad, con el surgimiento de nuevos riesgos y amenazas cuya posible materialización requiere de unas Fuerzas Armadas preparadas para afrontar estos nuevos desafíos[2].

Esta situación se traduce, desde el punto de vista aéreo, en la aparición de amenazas que pueden denegar el acceso a la tercera dimensión, poniendo en riesgo la posibilidad de alcanzar y mantener el imprescindible dominio aeroespacial, lo que técnicamente se conoce como operaciones en entornos denegados o altamente contestados.

Para hacer frente a estas amenazas, naciones como Estados Unidos, y posteriormente Rusia o China han abordado el desarrollo y puesta en servicio de novedosos sistemas aéreos de combate, capaces de operar en estos nuevos entornos. Sin embargo, en Europa, tras el desarrollo del programa Eurofighter y el del Rafale, no se ha puesto en marcha, hasta el lanzamiento de este proyecto, ningún programa que aborde estas nuevas capacidades, situación que está generando una brecha tecnológica creciente, con el riesgo de relegar al vagón de cola a la industria europea de defensa, además del riesgo operacional que implica operar sistemas menos capaces.

Ante esta situación, Francia y Alemania percibieron la necesidad, a la que posteriormente se ha sumado España, de dar respuesta a estas nuevas y necesarias capacidades militares, apostando por un decidido impulso para el relanzamiento de la industria nacional, necesitada de un potente apoyo gubernamental para el desarrollo de nuevas tecnologías disruptivas que hagan viable este proyecto.

La iniciativa para desarrollar el sistema de combate aéreo de próxima generación, NGWS, se anunció el 13 de julio de 2017 tras el Consejo de Ministros franco-alemán, copresidido por los presidentes Macron y Merkel y se formalizó el mes de abril de 2018 en la Feria Aeronáutica de Berlín (ILA-2018) mediante la firma de una Carta de Intenciones (LoI) entre las Ministras de Defensa de Francia y Alemania, «concerniente a la cooperación en un sistema de armas de siguiente generación» NGWS, dentro de un sistema aéreo de combate futuro FCAS. Esta iniciativa tiene como objeto la sustitución del Rafale en la Armée de l´Air y el Eurofighter en la Luftwaffe en el marco temporal de 2040.

El 14 de febrero de 2019 las ministras de Defensa de España, Francia y Alemania, firmaron una Carta de Intenciones (LoI) en la que declararon, entre otros asuntos, su intención de integrar a España en este proyecto común.

Finalmente, el 17 de junio de 2019, en el Salón Aeronáutico de París (Le Bourget, Francia), bajo la atenta mirada del presidente de la República francesa, Manuel Macrón, las ministras de

Defensa de Francia, Alemania y España, Florence Parly, Ursula von der Leyen y Margarita Robles, firmaron el Framework Arrangement (FA) del NGWS. Este acuerdo establece los principios y esquema de gobernanza del proyecto.

Tras la materialización del compromiso político, el siguiente paso ha sido el respaldo financiero. Para ello, el Consejo de Ministros autorizó el 30 de agosto de 2019 un acuerdo para modificar los límites establecidos en el artículo 46 de la Ley Presupuestaria, con objeto de adquirir compromisos de gasto con cargo a futuros ejercicios por valor de 110 millones de euros, con la finalidad de hacer posible que el Ministerio de Defensa participe en el programa europeo NGWS. Esta financiación permitirá acometer las fases iniciales del proyecto.

Por último, una vez alcanzados los acuerdos políticos y dispuesta la financiación inicial, el siguiente paso es identificar la industria nacional que participará en el proyecto. El 5 de septiembre, desde el Ministerio de Defensa se hizo público que la compañía que será la responsable de coordinar la participación industrial española en el NGWS será INDRA. Como se ha citado anteriormente, esta iniciativa va a tener un gran impacto industrial, y debe colocar a nuestra industria de defensa en una posición que permita defender los intereses nacionales y relanzar las capacidades de un sector considerado estratégico.

CONCEPTO FCAS Y NGWS

El concepto FCAS se ha desarrollado en el seno de los Estudios Globales de Sistema (GSS) del Programa Europeo de Adquisición de Tecnologías (ETAP) impulsado por los países signatarios de la Carta de Intenciones (LOI)[3] para la Reestructuración de la Industria de Defensa Europea (EDIR), cuyo objeto era orientar a la industria en el desarrollo de nuevas tecnologías, partiendo del asesoramiento de expertos militares en la visión de futuro de las operaciones aéreas.

El FCAS surge a partir de la percepción de que las capacidades aéreas de combate del futuro, necesarias para hacer frente a las nuevas amenazas, implicará algo mucho más complejo que acometer el simple desarrollo de un único sistema de armas.

La OTAN publicó en 2015 y posteriormente actualizó en 2018, el documento Framework for Future Alliance Operations (FFAO) que contempla las tendencias para los escenarios futuros y la dificultad en acceder a los Global Commons (marítimo, aéreo, espacial y cibernético). Desde el punto de vista aéreo pone sobre la mesa la proliferación de avanzados Sistemas de Defensa Aérea Integrada (IADS) en manos de posibles adversarios, y la introducción del concepto A2[4]/AD[5] (Anti Access/Area Denial). La posible operación en estos



FCAS escenarios

entornos, unida a la presencia de amenazas asimétricas en unos casos, no convencionales en otros, la intensificación de las actividades en el dominio cibernético, que habrá que explotar, pero de las que también habrá que protegerse, la utilización como lugares preferentes de confrontación áreas urbanas densamente pobladas y la militarización del espacio ultraterrestre constituirán sin duda el complejo ámbito de operación del FCAS.

Por ello, el combate aéreo ha de orientarse a una combinación de plataformas tripuladas/opcionalmente tripuladas capaces de trabajar en equipo con una variedad de sistemas no tripulados y de efectores[6], que le permitan enfrentarse a estas amenazas con una adecuada garantía de éxito. El concepto de trabajo en equipo o *teaming* implica que desde el comienzo de diseño de un sistema, este ha de ser concebido para explotar y compartir todas las capacidades tanto propias como del resto de los sistemas que conforman el equipo, lo que definimos como combate colaborativo conectado. De esta manera se hace una aproximación a lo que se conoce como sistema de sistemas (SoS), un sistema de combate considerado como una única entidad, compuesta por diversidad de sistemas.

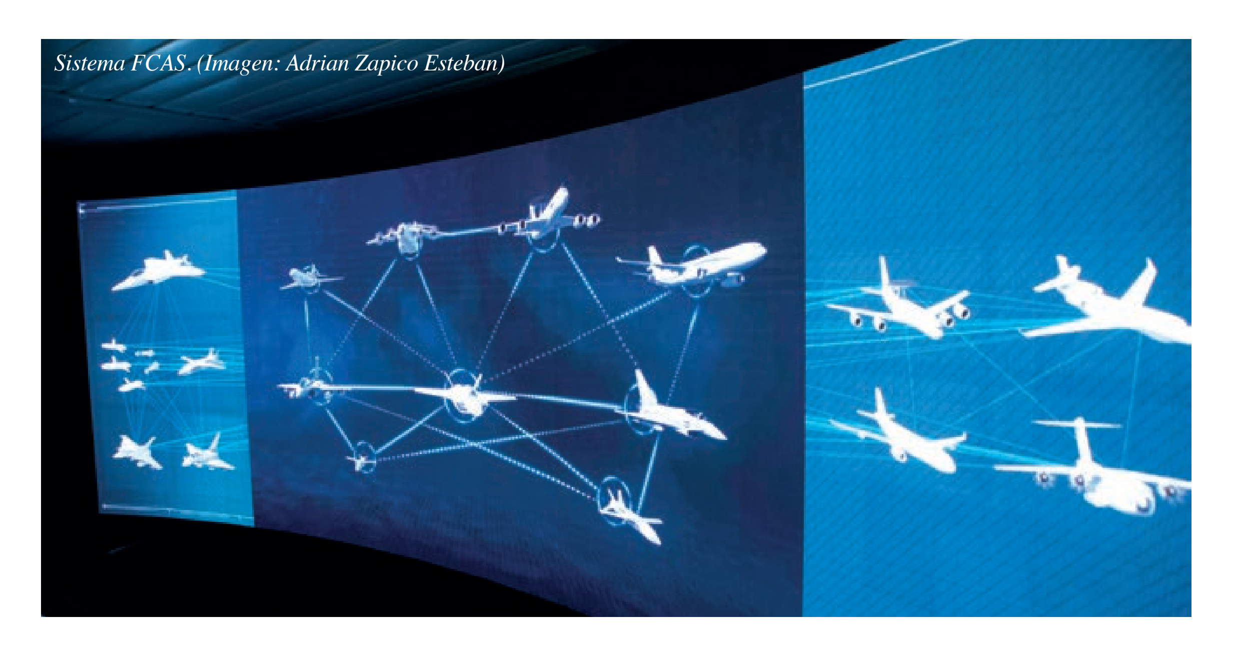
La visión del Ejército del Aire es que el FCAS ha de ser un sistema de sistemas (SoS) que, actuando como una única entidad funcional, y operando en red en todas las dimensiones y dominios, estará formado por componentes tripulados/opcionalmente tripulados, elementos remotamente tripulados y efectores y que englobará otros elementos cooperantes presentes en el espacio de batalla.

El corazón y elemento central del FCAS será el NGWS, objetivo específico del proyecto en partenariado entre Francia, Alemania y España. El NGWS estará basado en una aeronave tripulada/opcionalmente tripulada, junto a lo que se denominan *remote carriers* sobre los que descargará la ejecución de determinados tipos de misiones o *roles* especializados. Deberá disponer de unas sólidas capacidades para operar de forma autónoma, así como la capacidad para trabajar en red con otros componentes tripulados o no tripulados, en todas las dimensiones y dominios.

Ya fuera del proyecto común, pero de manera coordinada, cada nación abordará cómo integrar el resto de elementos incluidos en el perímetro FCAS, entre los que cabe destacar, medios aéreos de combate actuales y su evolución, de mando y control aéreo, de reabastecimiento en vuelo, medios conjuntos de inteligencia, vigilan-



Representates de la expedición del Ejercito del Aire posan ante el NGWS. (Imagen: Adrian Zapico Esteban)


Sistema FCAS. (Imagen: Adrian Zapico Esteban)

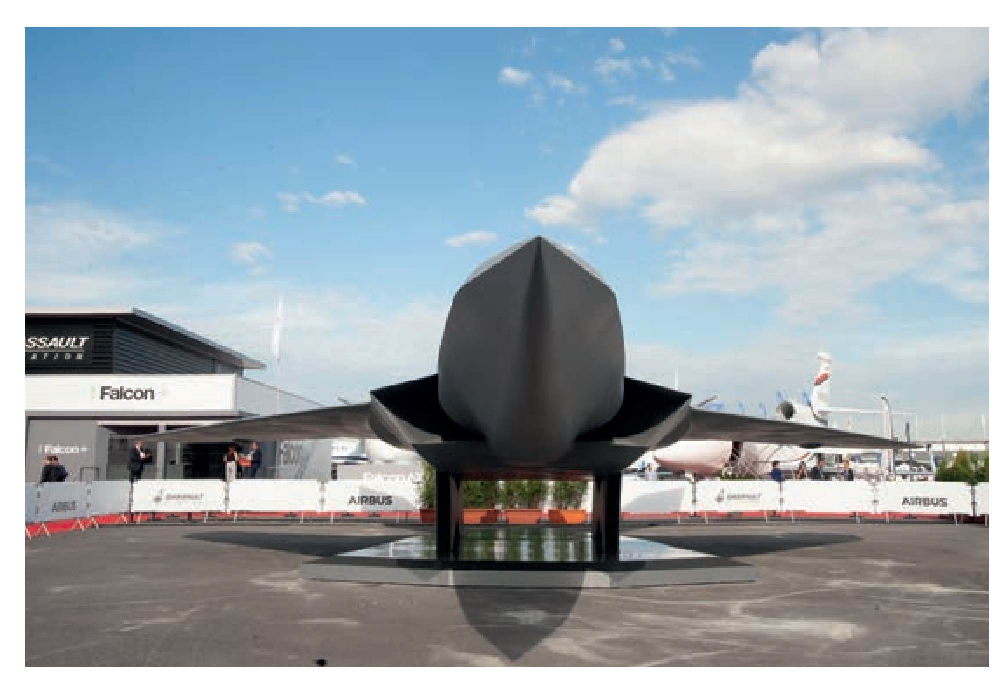
cia y reconocimiento (JISR), así como elementos terrestres, navales y espaciales presentes en el espacio de batalla. En este punto es esencial orientar tanto el proceso evolutivo del sistema de armas Eurofighter, conocido como *Long Term Evolution* (LTE) así como los requisitos del sistema de armas llamado a sustituir al C.15, para que permitan desarrollar sus capacidades en la dirección adecuada para convertirse en elementos básicos del concepto FCAS. Francia está orientando la evolución de la variante F4 del Rafale con objeto de evaluar y probar el concepto de combate colaborativo conectado y multiplataforma, como primer paso para afrontar las tecnologías que se tendrán que incorporar al NGWS dentro del entorno FCAS.

El punto de partida para identificación de las capacidades militares del proyecto NGWS ha sido armonizar lo que se ha denominado documento de requisitos operacionales comunes de alto nivel (HLCORD), que establece de manera muy genérica las capacidades del NGWS.

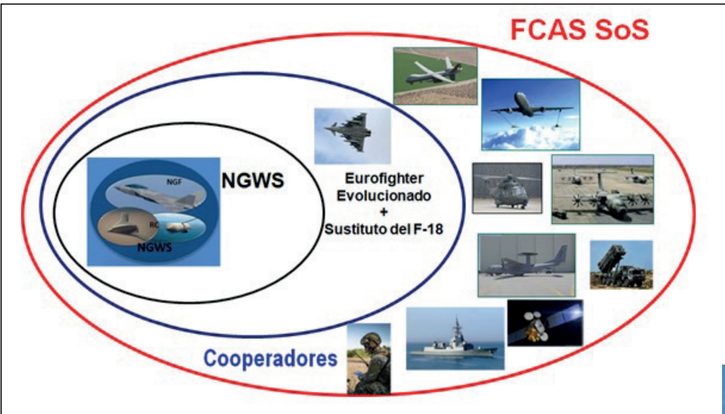
El 18 de marzo de 2019, el jefe de Estado Mayor del Aire, una vez recibida la autorización y delegación de firma correspondiente de la ministra de Defensa, procedió a la firma del HLCORD del NGWS, confirmando que este documento responde a la necesidad operativa de sustitución del sistema de armas C.16 (Eurofighter) en el entorno temporal de 2040.

ESTUDIO CONJUNTO DE CONCEPTO (JCS)

El siguiente paso ha sido el lanzamiento del Estudio Conjunto de Concepto (JCS) del NGWS. Francia y Alemania, a través de la DGA francesa, han contratado con Dassault Aviation y Airbus Defense & Space Alemania, el lanzamiento del JCS. Se espera la plena adhesión de España al JCS antes de final de este año. Este estudio tiene como objetivo el preparar, contribuir e iniciar las fases de demostración y desarrollo de los productos tecnológicos necesarios para garantizar la viabi-



NGWS Frontal. (Imagen: Adrian Zapico Esteban)



Tras la firma del FA se ha de iniciar la negociación para definir la participación industrial española en el JCS y en los paquetes de trabajo de los demostradores tecnológicos, en reñida competencia con otras industrias francesas y alemanas del sector de Defensa. Esta será una negociación vital para defender los intereses nacionales.

Desde la Dirección General de Armamento y Material (DGAM) se está



lidad del NGWS. Pero sobre todo valorar tanto la viabilidad operativa y técnica de la posible solución, como los conceptos propuestos.

El punto de partida del JCS es intercambiar el análisis de amenazas y las *mission vignettes* (escenarios), para posteriormente identificar líneas comunes de conceptos y de arquitectura de sistema del NGWS que permitan realizar un estudio *de risking*[7] de viabilidad.

Uno de los objetivos finales del JCS es acordar entre las tres naciones los requisitos de usuario (URD) del NGWS.

PARTICIPACIÓN INDUSTRIAL

El NGWS está, sin duda, llamado a ser el mayor y más ambicioso programa europeo de defensa, tanto por el volumen de inversión como por la necesidad de desarrollos tecnológicos con un elevado componente de innovación, todo ello orientado a proporcionar a las Fuerzas Armadas unas capacidades sin precedentes.



Representates del Ejercito del Aire, en la presentacion de el sistema FCAS (Imagen: Adrian Zapico Esteban)

elaborando un ambicioso plan de desarrollo industrial que identifique y dé cabida a las industrias más relevantes del sector.

Así mismo desde la DGAM se han iniciado contactos con los Ministerios de Ciencia, Innovación y Universidades (MICIU) y el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (MICONTUR) con objeto de elaborar un plan con objeto de conocer las capacidades industriales y tecnológicas nacionales que permitan la máxima influencia en todos los desarrollos tecnológicos previstos en el NGWS. Por un lado, ha de permitir tener un papel relevante en el proyecto y paralelamente adquirir tecnologías de alto interés industrial con un indudable carácter dual.

Recordemos, como cité en el artículo publicado en el número 878 de la Revista de Aeronáutica y Astronáutica (RAA), nuestro país cuenta con un potente sector industrial de la defensa. La cifra de negocio en el sector de defensa ha sido en 2015 de 5891 millones de euros, facturando en el exterior algo más del 83 % del total[8]. Su importancia y apoyo institucional está reflejado en la Estrategia Industrial de la Defensa (EID-2015) enfocada a la «potenciación de la Base Industrial Tecnológica de la Defensa (BITD) como una capacidad operativa estratégica más de las Fuerzas Armadas. Una BITD capaz, eficiente y sostenible orientada a aquellas capacidades industriales de mayor valor estratégico para la defensa[9]». ■



NGWS lateral. (Imagen: Adrian Zapico Esteban)

NOTAS

[1]Acrónimo de:
VOLÁTILIDAD: por la naturaleza, velocidad y dinámica de cambio dificulta la identificación de patrones.
INCERTIDUMBRE: Genera impredecibilidad y por tanto dificulta la anticipación.
COMPLEJIDAD: asociado a multiplicidad de causas, dificultando la toma de decisiones.
AMBIGÜEDAD: Genera multitud de interpretaciones, dando lugar a un desconocimiento de la situación

[2]En esta línea desde el Centro Conjunto de Desarrollo de Conceptos (CCDC) se ha elaborado y publicado el Entorno Operativo 2035, donde el JEMAD expone su visión de las tendencias globales y el papel de la Fuerzas Armadas en el futuro próximo.

[3]Alemania, Francia, Suecia, Italia, España y Reino Unido, que posteriormente se retiró en 2009.

[4]A2: Anti-Access. Medidas del adversario encaminadas dificultar el despliegue de fuerzas propias en un teatro de operaciones, o que obliguen a operar a distancias más alejadas del foco del conflicto de lo que sería deseable. A2 se refiere al movimiento desde la base al teatro de operaciones.

[5]AD: Area Denial. Medidas del adversario encaminadas a impedir las operaciones de fuerzas propias en áreas dónde el oponente no es capaz de impedir el acceso. AD se refiere al movimiento dentro del teatro de operaciones.

[6]El concepto efector, es una evolución del concepto tradicional de arma. Esta última busca producir efectos cinéticos sobre un objeto (destrucción o neutralización), mientras que un efector busca la generación de efectos sobre el objetivo que no tiene porqué ser siempre cinéticos.

[7]Mitigación de riesgos

[8]Datos extraídos del documento «Estrategia Industrial de la Defensa 2015» publicado por la Subdirección General de Inspección, Regulación y Estrategia Industrial de la Defensa.

[9]Información extraída del documento «Estrategia Industrial de la Defensa 2015» publicado por la Subdirección General de Inspección, Regulación y Estrategia Industrial de la Defensa.

Falcon Wing 2019

Conmemoración del centenario de la aviación lituana

Bernardo Zarallo Jiménez

En esta bella tierra del norte de Europa ha tenido lugar uno de los festivales más brillantes de la temporada de verano. Además, con la particularidad de que la exhibición más aclamada ha correspondido al C.15M del comandante Carretero, que cerró el festival con una impecable exhibición acompañada de la melodía *Qué viva España*.

La Fuerza Aérea lituana cuenta con un reducido número de unidades dedicadas a labores de instrucción y logísticas. Tres aviones de transporte C-27 J Spartan representan el grueso de la misma. Es por ello que desde el 30 marzo de 2004, la OTAN se encarga de proteger el espacio aéreo de las tres repúblicas bálticas, al carecer ellas de recursos para esta importante función.

Por ello, en turnos rotativos de cuatro meses, aviones de catorce nacionalidades contribuyen a mantener protegido el espacio aéreo de las tres repúblicas bálticas (Estonia, Letonia y Lituania) de aviones que puedan violar su espacio aéreo, normalmente, aeronaves rusas con el transpondedor apagado y sin plan de vuelo comunicado, pues existe una disputa sobre la influencia cultural y económica en estas republicas, ahora ya adheridas a la Alianza Atlántica. Ingresaron en 2004 y poco después comenzó la contribución en su defensa con el despliegue de cuatro F-16 belgas y la modernización de distintas instalaciones militares con presupuesto de la OTAN.

Para celebrar este magno evento, cazas de toda Europa se desplazaron hasta la base de Siauliai. Comenzó con la exhibición del único avión histórico que permanece en vuelo en Lituania: el Anbo II, un avión monoplano de ala de parasol construido en Lituania en 1927 y empleado como entrenador para el Ejército. Es la nave histórica más antigua presente en la zona. Posteriormente, dos Mi-24 Hind –polaco y checo– tomaron el cielo; su potente motor y atrevido diseño siempre captan las miradas de los atentos espectadores.

Una pareja de entrenadores Checos L-159 Alca estuvieron presentes, porque durante mucho tiempo se especuló que se iban adquirir para dar unas capacidades limitadas de defensa y ataque al país. Sucede que este entrenador reconvertido en avión de combate dispone de unas capacidades muy limitadas de integración con el resto de fuerzas de la Alianza Atlántica, no pudiendo participar en ejercicios como el Tactical Leadership Program a causa de su limitada velocidad, que le impide ser parte de los paquetes atacantes que se crean en estas misiones.

Finlandia envió su patrulla acrobática dotada de los Midnight Hawk. Estos aviones llaman la atención por su característico camuflaje único en su género, y los emisores de humo debajo de cada plano.

Los Frecce Triccolore italianos hicieron las delicias de los asistentes, aportando, como siempre, un colorido especial, además de un gran dinamismo en su tabla. En marcha está también el plan de sustitución de sus aviones entrenadores por los nuevos M-345 HET (High Efficency Trainer) que ya están incorporando en la Fuerza Aérea italiana . En esta

ocasión uno de los aviones tuvo un problema técnico -el solo- y la tabla fue ejecutada con maestría por los nueve restantes.

Como es habitual, el caza más representado fue el F-16 Fighting Falcon, aunque llevaban libreas originales. El danés, pintado entero con su bandera, conmemoraba su 800 aniversario, que se está celebrando por todo lo alto en el país nórdico. Los belgas, con su equipo exhibidor al completo, cada año preparan algo diferente. En esta ocasión, el Dark Falcon, como se le ha bautizado este año. Stefan Darte es apodado Vador por su parecido con el personaje de la mítica serie de *Star Wars*. Acumula 3000 horas de vuelo en el caza. Junto a él, catorce personas se ocupan de que todo esté listo para cada exhibición. La tabla tiene una duración de diez minutos. La Fuerza Aérea polaca también mostró a los suyos, más modernos y con depósitos sobre las alas. Ucrania envío un Su-27; con ello, su Gobierno muestra sintonía con las Repúblicas y la Alianza. También estuvo el cada más numeroso Saab Gripen de Fuera Aérea húngara. Es llamativo cómo este pequeño caza ha sabido ganarse la confianza de varios operadores a nivel global gracias a sus buenos *performances*, capacidad de evolución y capacidad de cooperación con otros aviones. Pero, sin lugar a dudas, lo más destacado del evento fue la participación del avión C.15M-60 pilotado por el comandante Pablo Carretero, perteneciente al 122 Escuadrón y encuadrado en el destacamento Vilkas que durante cuatro meses ha tenido lugar en esta misma base y que finalizó el pasado 30 agosto con el regreso de los cinco aviones. El comandante Carretero se despedía de esta labor en la que ha estado involucrado tres años. A todas luces el dominio del avión y la capacidad de hacer maniobras diferentes le ha otorgado un prestigio a nivel europeo, habiendo ganado multitud de *rewards* o premios en sus destacadas participaciones en festivales como el SIAF 2018 (Slovak International Air Fest). Además, por primera vez durante la misma, lanzó bengalas, haciendo más llamativa, si cabe, su exhibición, cosa por otra parte habitual en otros aviones de caza europeos. En definitiva, una guinda especial al festival y a la presencia española en tan lejanas tierras.



Pasada a baja velocidad con lanzamiento de chaffs, *imagen poco vista de nuestros C.15M. (Imagen: Karol Pietka)*

RPAS Geodrone Mapper

Agustín Martín Paniagua
Capitán del Ejército del Aire

Todo empezó en una reunión de trabajo en la Dirección General de Armamento y Material (DGAM) en el año 2016, en la que varios militares del Centro Cartográfico y Fotográfico del EA (CECAF), presentamos varios proyectos I+D, entre los que expusimos la posibilidad de trabajar con aviones controlados de forma remota (*remotely piloted aircraft system*, RPAS).

La reunión propició la inclusión del CECAF en un programa que ya estaba desarrollando la DGAM: el proyecto RAPAZ.

«El proyecto RAPAZ consiste en la evaluación operativa de sistemas RPAS clase I (vehículos con peso al despegue inferior a 150 kg) existentes en el mercado y desarrollados fundamentalmente por la industria nacional, con el fin de comprobar sus capacidades reales de inteligencia, vigilancia y reconocimiento (ISR, en sus siglas en inglés) y que desde el punto de vista tecnológico se encuentren lo suficientemente maduros como para aportar las capacidades demandadas por las FF.AA.»[1].

Por todo expuesto, el mencionado proyecto proporcionó al CECAF, el 21 de noviembre de 2017 y en «usufructo», un sistema RPAS Geodrone Mapper, con fines cartográficos.

El primer problema que surgió, fue la incapacidad de operar dicho RPAS al no disponer de personal cualificado para ello. No obstante, en febrero de 2018, el CECAF logra incluir a dos asistentes al Curso de Operador de Sistemas Aéreos no Tripulados (UAS) Tipo I. En dicho curso se imparten clases teóricas, prácticas de vuelo y prácticas de preparación de misiones. También se capacita para solicitar la segregación del espacio aéreo necesario para la realización de los vuelos. Cabe comentar que este último punto es el talón de Aquiles en el uso de estos sistemas debido, en gran parte, a la legislación existente actualmente.

Está claro que los RPAS son el futuro, y según vaya avanzando la normativa que regula las operaciones con RPAS, estas aeronaves serán la alternativa a los levantamientos topográficos tradicionales. Para áreas de terreno no excesivamente extensas, obtienen una productividad infinitamente mayor que un levantamiento topográfico clásico, y es mucho más económico que un vuelo fotogramétrico digital operado por cualquier tipo de avión convencional.

En el marco de la defensa, y fuera de nuestras fronteras, puede ser una herramienta muy útil y eficaz para la realización de los estudios topográficos necesarios para el despliegue de fuerzas, allá donde estas tengan que ser proyectadas. Se puede generar cartografía y productos geoespaciales digitales de una forma muy rápida y precisa que mejoran enormemente la planificación y ejecución de cualquier base de despliegue fuera de territorio nacional.

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

El sistema completo se puede dividir en un segmento aéreo y en un segmento terrestre.

• Segmento aéreo: La aeronave tiene una geometría de ala volante con flecha positiva de 1,55 m de







Segmento aéreo. (Imagen: CONYCA)

envergadura y un peso máximo de aterrizaje de 3,8 kg. El fuselaje está fabricado con núcleo de polipropileno expandido de alta densidad y laminado exterior en materiales como fibra de Innegra o de carbono. El RPAS cuenta con baterías de litio para el motor propulsor, así como una hélice bipala, plegable en el momento del aterrizaje. También cuenta con un sistema de navegación y piloto automático, con estabilización y control de tres ejes y compensación automática de viento mediante deflexión de superficies móviles, un *inertial measurement unit* (IMU), incluyendo giróscopos, acelerómetros, sensor barométrico, magnetómetro y GPS. La carga de pago (cámara fotográfica SONY A6000 de 24 megapíxeles) se ubica en una bancada con estabilización en *roll*. El sistema de comunicaciones utiliza la banda de 433 Mhz y una potencia de 100 mW.

• Segmento terrestre: Formado por un *hand controler* que maneja el piloto, un portátil, un *data link* y antena RF y, finalmente, el sistema de lanzamiento. El *hand controler* es por seguridad y para situaciones de emergencia. El portátil lleva instalado el *software* que permite la planificación del vuelo, el control y la visualización de la misión. El *data link* y la antena permiten enviar al segmento aéreo los datos de la misión a realizar, y recibe de él los datos de control y seguimiento (telemetría). Y por último, está el sistema de lanzamiento, formado por un trípode con una cuna de despegue, unas gomas de lanzamiento, un cable disparador y útiles de anclaje.



Segmento terrestre. (Imagen: CECAF)

PLANIFICACIÓN DE UNA MISIÓN

Para la planificación de una misión utiliza un *software* de gestión de vuelos. Dicho *software* necesita conexión de datos tanto para su funcionamiento como para descarga de cartografía de la zona de operaciones.

Se procede a crear una misión, incluyendo los parámetros del RPAS y del *payload* (cámara, modelo, focal, peso, dimensiones de las imágenes en pixeles, etc.). Después se procede a crear un proyecto, en el que se irán incluyendo parámetros necesarios para determinar el tipo de vuelo fotogramétrico. Se definen múltiples parámetros, que son muy similares a los que se utilizarían en caso de un vuelo fotogramétrico digital programado en un avión convencional. La interfaz es bastante intuitiva y fácil de usar, y se diseña sobre cartografía *online*.

En esta fase, se ha de determinar el punto de despegue y de aterrizaje, seleccionamos la zona a volar, la altura sobre el terreno a la que va a volar, la velocidad del avión, los recubrimientos longitudinales y transversales de las fotografías que van a ser tomadas, etc. A cambio, el *software* de planificación nos mostrará el valor del *ground sampling distance* (GSD) del vuelo y el tiempo teórico de disparo entre imágenes, longitud total de las pasadas, tiempo en vuelo y una visualización de la misión en la que se observarán los *waypoints* por donde deberá pasar el RPAS y realizar la fotografía (puede exportarse a un fichero kml). Por ejemplo, para un vuelo a 120 metros de altura sobre el terreno y con la cámara fotográfica que lleva montada, se obtiene GSD tres cm. Si bajásemos las altura de vuelo, el tamaño GSD también sería menor (a 60 metros un GSD de 1,4 cm).

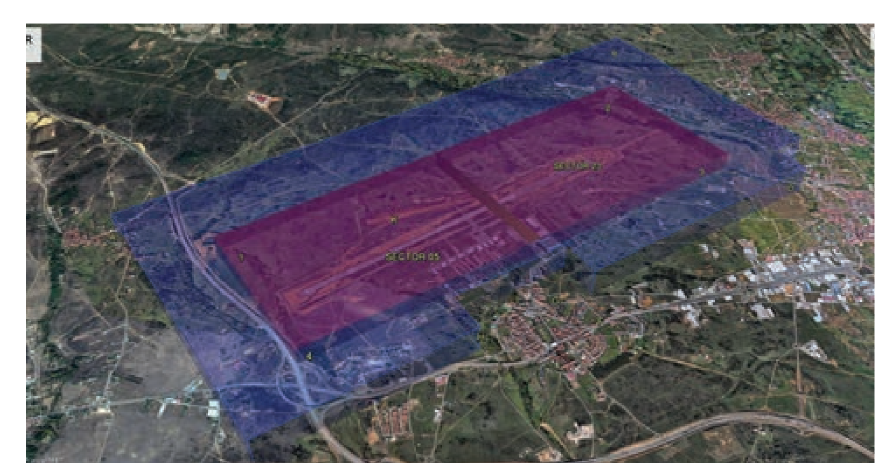
Cuadro resumen de las capacidades del sistema de segmento terrestre

Autonomía:	45 min
Radio de operación:	30 km
Altura de operación:	120 m
Velocidad máxima:	80 km/h
Masa del vehículo en vacío:	2600 gr
Carga de pago:	1200 gr
Maximum Take-Off Weight (MTOW):	3800 gr
Frecuencia de emisión data link:	433 Mhz
Frecuencia de emisión radio control:	2.4 Ghz
Limitaciones de temperatura:	0º a 40º
Limitaciones de viento:	50 km/h máximo
Limitaciones de lluvia:	Cuando % Precipitaciones > 50% en AEMET

MEDICIÓN DE *GROUNDS CONTROL POINTS* (GCP)

Este es un trabajo previo al vuelo. Consta de la preseñalización sobre el terreno –mediante unas marcas de puntería especiales– y de la medición mediante técnicas GPS de todos esos puntos de control terrestre. De esta forma, mediante el conocimiento de las coordenadas en x, y, z de esta serie de puntos, se lleva a cabo el proceso de aerotriangulación fotogramétrica.

El procesado y el ajuste del bloque fotogramétrico mejorará



ZOTER. (Imagen: CECAF)

ostensiblemente la robustez y precisión absolutas con la medición de los GCP y, por consiguiente, la calidad de los productos geoespaciales generados. Esto se debe a que el sistema GPS del RPAS es monofrecuencia, y por tanto es imprescindible la medición de dichos puntos.

ACTIVACIÓN DEL NOTAM

Se hace una planificación de los vuelos previstos y se solicita la segregación del espacio aéreo y una vez aprobada la segregación, la correspondiente publicación de los NOTAM[2]. Para ello se remite a la Sección de Espacio Aéreo del Ejército del Aire (SESPA) un estudio de viabilidad y seguridad aérea y una solicitud de espacio aéreo segregado para la operación del RPAS, coordinando zonas, horarios, procedimientos de emergencia y demás diligencias. Para ello, se han de determinar claramente la zona de operación del RPAS (ZOUAS) y la zona temporalmente restringida para la operación del RPAS (ZOTER).

Estos trámites y la coordinación con la Escuadrilla de Control y Tránsito Aéreo, llevaron más de un mes hasta la obtención de las autorizaciones y NOTAM pertinentes en un ejercicio que se realizó el mes de abril de 2018 en la base aérea de León. Como ya se ha comentado, este es un punto débil y de mejora, para el procedimiento normal de este tipo de misiones.

El día del vuelo, se ha de comunicar, vía telefónica y unos 30 minutos antes del mismo, con el centro de control aéreo correspondiente (ACC); y unos cinco minutos antes de volar con el RPAS hay que comunicárselo a la escuadrilla de circulación aérea operativa correspondiente (ECAO).

EJECUCIÓN DE UN VUELO

Se comienza con el despliegue del sistema aéreo y terrestre. Se ubica el sistema de lanzamiento, estudiando la dirección del viento y los obstáculos más próximos. El sistema terrestre se ubica en las proximidades, pero en una zona segura para los pilotos.

Para realizar todos estos procedimientos y conseguir un alto grado de seguridad y un éxito en la misión, se realizan diferentes *check list* (CL) para el correcto lanzamiento del RPAS:

- CL del sistema de despegue,
- CL del sistema aéreo,
- CL de la estación en tierra y
- CL de la conexión entre la estación en tierra y la aeronave.

Por ejemplo, en la CL del sistema aéreo es donde se configuran los parámetros de la cámara fotográfica (focal, velocidad de obturación, enfoque, exposición de la imagen, etc.) y se comprueba que funciona el sistema GPS del RPAS. Los últimos procesos de la CL son fijar el punto deseado de toma de aterrizaje, enviar la misión planificada al RPAS y comprobar que ha sido correctamente leída.

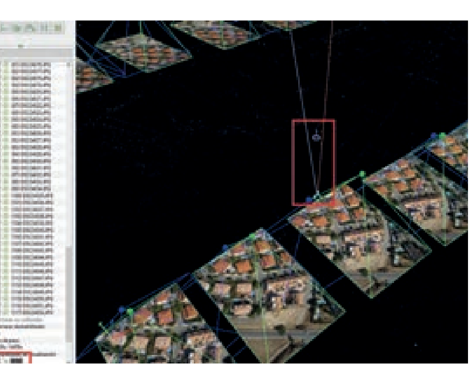
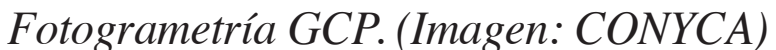
Una vez realizados todos estos procedimientos, se realiza una última CL prevuelo, en la cual se calibra el tubo de pitot (fijando el altímetro y el anemómetro a cero), se comprueba el correcto funcionamiento del anemómetro, el movimiento de los alerones, se arma y se acelera el motor, se testea el estado de la batería y demás comprobaciones.

Finalmente se implementa dicha información en el *software* de la estación en tierra (*go to flight*), se ubica el RPAS en la cuna de lanzamiento, el piloto acciona el botón de automático en el *hand controler* y da orden al copiloto para el lanzamiento.

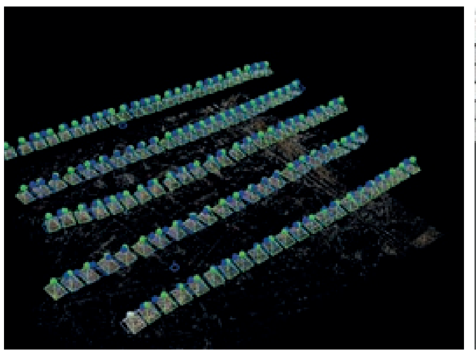
En ese momento comienza la misión. El RPAS, al inicio, gana rápidamente altura (50 metros sobre el terreno) y luego sigue ganando altura pero buscando el punto más cercano para poder comenzar con el vuelo fotogramétrico. Durante el vuelo se tiene telemetría con el RPAS, y se pueden realizar comprobaciones en tiempo real (trayectoria, altura, velocidad, nivel de batería, etc.). Por seguridad, existe un botón del pánico que permite al avión quedarse orbitando sobre la posición que tuviera en dicho momento o sobre un punto que se le indique.



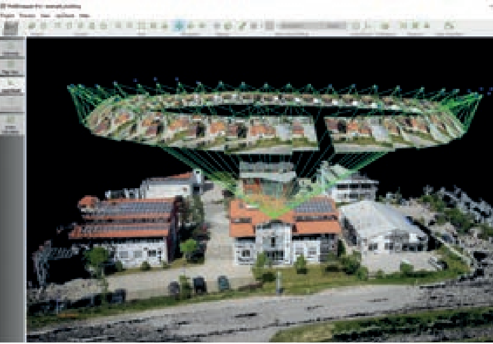
Telemetría. (Imagen: CONYCA)

Fotogrametría GCP. (Imagen: CONYCA)



Bloque fotogramétrico. (Imagen: CONYCA)



Nube de puntos. (Imagen:Pix4D)

Una vez completada la misión, el RPAS realiza la toma en el lugar geográfico que fue programado. La toma la realiza sobre su fuselaje, «panza» en el argot aeronáutico, y dependiendo de la brusquedad o suavidad del mismo, así se verá afectado el RPAS.

PROCESAMIENTO FOTOGRAMÉTRICO

La fotogrametría se define como «el arte, ciencia y tecnología de obtener información fiel acerca de objetos físicos y su entorno a través de procesos de registro, medición e interpretación de imágenes fotográficas y patrones de energía electromagnética radiante y otros fenómenos»[3]. Dicho de otra forma, es la ciencia que permite obtener información en 3D de fotografías aéreas que poseen información en 2D.

A continuación, se va a explicar, de una manera sencilla, todo el proceso fotogramétrico digital. Primero, una vez finalizado el vuelo, se procede a la descarga de los datos del RPAS. En la descarga, aparte de las imágenes de la cámara, se descarga un fichero con las coordenadas GPS de los centros geométricos de las fotografías realizadas y también los giros medidos con el IMU sobre los tres ejes. Esto es conocido en fotogrametría como parámetros de orientación externa (X, Y, Z, omega, phi y kappa). También se posee el fichero con las coordenadas de los GCP medidos en campo con gran precisión. Dependiendo de la zona volada, el número de GCP oscilará entre un mínimo de cinco puntos y un máximo de 15. Llega un momento en el que no se mejora las precisiones del bloque incluyendo un mayor número GCP.

En este momento es cuando se inicia el proceso fotogramétrico digital automatizado. En los últimos años, la automatización se ha visto aumentada gracias al desarrollo de algoritmos capaces de correlar automáticamente un enorme número de imágenes con grandes recubrimientos longitudinales (80-90 %) y transversales (60-80 %), estimando con una gran precisión los parámetros internos de la cámara y la orientación exterior de cada una de las tomas. Por tanto, estos algoritmos matemáticos proporcionan un método preciso, rentable y automatizado para crear reconstrucciones tridimensionales de muy alta resolución (nube de puntos densa de un punto por pixel imagen).

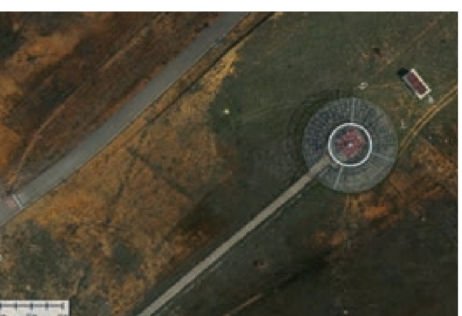
Resumiendo el proceso: con la información del GPS/IMU y con los GCP, se lleva a cabo un proceso denominado aerotriangulación, cuya misión principal es densificar los GCP, pero obtenidos mediante cálculos de gabinete. Posteriormente, mediante una técnica de ajuste del bloque fotogramétrico por paquetes, se ajustan los parámetros de orientación de la cámara para cada fotograma, y se produce una primera nube de puntos dispersa. En este momento, ya tendríamos el bloque fotogramétrico ajustado, y con la posibilidad de trabajar y tomar mediciones en 3D, utilizando estaciones fotogramétricas digitales.

PRODUCTOS GEOESPACIALES GENERADOS

Hoy en día, además de la generación de los bloques fotogramétricos tradicionales, que permiten la restitución y la generación de cartografía vectorial, se utilizan cada vez más los denominados productos geoespaciales digitales. Estos productos son cada vez mejores, de una calidad y precisión cada vez mayores. A continuación les muestro los cuatro productos geoespaciales más utilizados en la actualidad:



MDS. (Imagen: CECAF)



Ortofotografía. (Imagen: CECAF)



Modelo 3D. (Imagen: CECAF)



Nuevo segmento aéreo. (Imagen: CECAF)

• Nube de puntos densa: Este producto se obtiene mediante la búsqueda de intersecciones, usando los nuevos algoritmos de correlación de emparejamiento estéreo de imágenes basados en la tecnología multirrayo, que son capaces de generar nubes de puntos densas de hasta un punto por píxel de la imagen.

• Modelo digital de terreno (MDT): Este producto representa la superficie terrestre, utilizando un atributo que es la altura respecto al nivel medio del mar.

• Modelo digital de superficie: Es un producto geoespacial que constituye una forma de representar la superficie terrestre y los elementos u objetos presentes en el mismo utilizando un atributo que es la altura respecto al nivel medio del mar.

• Ortofotografía: Es un documento fotográfico que permite aprovechar el contenido informativo que posee una fotografía aérea, pero que, al estar corregida de deformaciones y de la inclinación de la toma, se pueden realizar medidas en la imagen como si de un mapa se tratase.

MEJORAS DEL SISTEMA

Como último punto a incluir, se exponen las novedades implementadas en el sistema Geodrone Mapper, gracias al trabajo de desarrollo realizado por el personal de la empresa CONYCA, y también a la información que recibe de las dos unidades de las FF.AA. que operan dicho sistema: el CECAF y el Centro Geográfico del Ejército de Tierra (CEGET).

Las mejoras han venido en los dos segmentos, tanto el aéreo como el terrestre. Resumiendo, en el segmento aéreo se van a modificar y mejorar las alas, los alerones, el soporte de la cámara fotográfica y «la panza» del RPAS, sobre todo para hacer más resistente el sistema, incorporando piezas fungibles que puedan ser sustituidas, por ser las que más sufren en las tomas. También han mejorado las baterías, que proporcionarán más tiempo de vuelo; y sobre todo el GPS, que ahora es bifrecuencia y permitirá unas mejores precisiones en la obtención de los centros de proyección de las fotografías y permitirá realizar el vuelo sin tener que medir GCP.

Las mejoras en el segmento terrestre han venido, fundamentalmente, de la modificación del sistema de despegue, pasando de un sistema de elastómetro sobre trípode a un sistema de catapulta ligera, que permite un despegue más controlado y que puede ser realizado por un único piloto. ■

NOTAS

[1]Monografías del SOPT – Proyecto RAPAZ y tecnologías anti-RPAS.

[2]Aviso a navegantes (*Notice To Airmen*). Son utilizados para alertar a los aviadores de cualquier clase de peligro en una ruta o en alguna zona en especial.

[3]Definición según la American Society for Photo grammetry and Remote Sensing (ASPRS).



Nuevo sistema de lanzamiento. (Imagen: CECAF)



MIRAGE F-1 expuesto en los jardines.

Avda. de Madrid, 1
28670-Villaviciosa de Odón (Madrid)

Teléfono: (+34) 916 169 600 Ext: 205
Fax: (+34) 916 169 616
Correo electrónico: visitacastillo@v-odon.es

75 aniversario

Operaciones aéreas para la operación Market Garden

Manuel González Álvarez
Historiador

Durante los meses posteriores al Desembarco de Normandía los Aliados llevaron a cabo un rápido avance dentro de las zonas ocupadas por los alemanes. La máquina de guerra militar germana parecía haber expirado, con un ejército que se retiraba frenéticamente hacia las fronteras de Alemania. Esta imagen se veía reforzada para el Alto Mando Aliado con la liberación de París a finales de agosto y la de Bruselas a principios de septiembre. Las sucesivas victorias aliadas y la rápida retirada alemana auguraban para muchos el fin de la guerra en poco tiempo.

No obstante, la realidad era bien distinta. Los alemanes, que se habían retirado desde el desembarco de Normandía, lo hicieron de forma bastante ordenada y disciplinada. Ofrecieron resistencias importantes como en el caso de la Bolsa de Falaise. Las pérdidas alemanas eran importantes, con unidades reducidas muy significativamente en número y medios; pero la maquinaria bélica germana cosechó sus mejores frutos durante 1944, reforzando a todas estas unidades que se habían retirado para reorganizarse lejos del frente.

Por su parte, las fuerzas aliadas estaban más exhaustas de lo que parecían. Su frenético avance a través de territorio francés y belga se realizó prescindiendo de los puertos marítimos de la costa por considerarse demasiado bien defendidos por los alemanes. Por

El puente de Arnhem en la actualidad. El 17 de septiembre de 1944 fue uno de los escenarios para los primeros asaltos de la Operación Market Gardem. Fotografía de Ronald Brendel. Fuente: Flickr



ello, las líneas de abastecimiento aliadas comenzaban en Normandía, lo que provocaba importantes problemas logísticos al estirarse tanto las líneas de suministro.

La búsqueda de una gran operación aerotransportada comenzó poco después del Desembarco de Normandía, con el fin de utilizar a las tropas paracaidistas del Primer Ejército Aerotransportado que se encontraban ociosas en Inglaterra. No se llegaron a utilizar tan pronto debido al rápido avance aliado sobre Francia y Bélgica. Esto impidió planificar con la celeridad suficiente celeridad como para realizar una operación antes de que las zonas donde se podrían proyectar estuviesen controladas por los aliados.

La idea de Eisenhower era avanzar en un frente amplio para enfrentarse a los alemanes. Para ello intentó atravesar la Línea Sigfrido por varios puntos, pero las limitaciones logísticas se lo impedían de momento. La explicación sobre la aprobación de la Operación Market Garden es diferente según los textos que se consulten. Para algunos expertos lo principal fue la presión política ejercida por el primer ministro Winston Churchill con el fin de aumentar el protagonismo de las tropas inglesas en el conflicto después de la entrada de los americanos en Europa y el demoledor avance soviético en el este. Otros consideran que el motivo fundamental fue la terquedad del propio Montgomery en imponer sus ideas

debido a rencillas personales con otros líderes militares aliados. No obstante, la teoría más extendida tiene que ver con los tres factores. La presión política tuvo efecto en la esfera militar. El frente amplio ideado por Eisenhower se estaba estancando después de una gran elongación de las líneas de suministros, así como de la creciente resistencia alemana a partir de la primera semana de septiembre. Así, el presidente americano vio la operación como una posibilidad plausible de abrir otro frente para entrar a Alemania sin atravesar la Línea Sigfrido.

En el lado alemán, la 9.ª y 10.ª divisiones Panzer de las Waffen-SS y el reciente Primer Ejército Paracaidista del general Student se encontraban en esos momentos en la frontera de Holanda con Bélgica. Se trataba de unidades muy castigadas, en proceso de reagrupamiento, reorganización y reabastecimiento después de la retirada alemana a través de Francia. Estas tropas del II Cuerpo Panzer de las SS estaban estacionadas cerca de Arnhem, con sus medios blindados camuflados en bosques, campos y edificios a la espera de víveres. Estas unidades constituían la mayor amenaza oculta para los Aliados, aunque también se encontraban en la zona una importante amalgama de unidades de diversa procedencia que se habían retirado desde Francia. Entre ellas había personal de tierra de la Luftwaffe, de defensa costera, SS holandesas y tres batallones de infantería.

El plan aliado era precisamente llegar hasta Arnhem, que se encontraba a ciento diez kilómetros del frente. Pretendían controlar a través del camino los diferentes puentes situados sobre los pasos de agua con el fin de abrir una vía hacia Alemania por el norte. Para ello los aliados lanzarían tres divisiones y media de tropas aerotransportadas sobre tres zonas principales en varios días a la vez que el XXX Cuerpo de Ejército Británico avanzaba desde la línea del frente hacia Arnhem. El componente aéreo conformaría la Operación Market, y el terrestre la Garden. Se trataría de la operación aerotransportada más grande de toda la historia.

Los propios mandos de las unidades paracaidistas veían Arnhem como un puente demasiado lejano, pero la órden de Montgomery era llevar a cabo la operación. Se veía además reforzado y confiado por las informaciones de inteligencia que decían que en la zona había apenas dos divisiones de infantería alemanas, bajas de moral y fácilmente abatibles por las unidades aliadas. Aunque las informaciones sobre las unidades Panzer llegaron hasta el Alto Mando Aliado apenas 48 horas antes del inicio del desembarco, estas fueron desechadas para llevar a cabo la operación tal y como estaba planeado.

La 101.ª Aerotransportada tenía que capturar los puentes entre Eindhoven y Veghel, en un espacio de 20 kilómetros de ancho; la 82.ª, la zona entre Grave y Nimega, de unos 15



Los británicos de la Primera División conocidos como «los diablos rojos» en la batalla por el puente de Arnhem (Holanda, Paíse Bajos)17-25 de septiembre de 1944. Fuente: www.wikimedia.org

kilómetros aproximadamente, y la 1.ª División Aerotransportada británica, reforzada por la 1ª Brigada Paracaidista polaca, tendría que ocupar Arnhem y el mastodóntico puente que cruzaba el Rin en esa ciudad. Tal cantidad de hombres no disponía de aviones suficientes para ser transportados en una sola jornada, por lo que se programaron saltos en días consecutivos. Además, la operación debería llevarse a cabo a plena luz del día, lo que constituía toda una novedad. Su justificación radicaba en la experiencia de Normandía y en el hecho de que durante los días de la operación tendrían luna llena.

De esta forma, la operación comenzaría el 16 de septiembre de 1944 con un intenso bombardeo nocturno sobre cuatro aeródromos alemanes en Holanda. Al día siguiente, dos enormes formaciones de 1534 aviones de transporte remolcando 500 planeadores con paracaidistas y material despegarían de varios aeródromos de Inglaterra para ser lanzados sobre las zonas de salto previstas. Esta acción fue reforzada por la aviación aliada, con 1113 bombarderos y 1240 cazas que apoyaron a los aviones de transporte.

Hay que remarcar especialmente el papel de la aviación aliada al proporcionar una cobertura aérea total durante la operación. Para hacernos una idea de su magnitud, basta con comentar que se realizaron más de 1300 salidas en las primeras 24 horas con el fin de machacar las defensas antiaéreas alemanas e impedir que sus aviones surcaran los cielos. La Luftwaffe apenas pudo despegar sus aeronaves y el combate con los aliados fue totalmente anecdótico. Solamente la lejanía de los aeródromos aliados, que se encontraban en Inglaterra, impediría a los Aliados proporcionar una superior cobertura aérea durante los días que duró la operación.

Según los mandos, tanto alemanes como aliados, la inserción de los paracaidistas fue de libro. Los oficiales aliados, de hecho, dijeron después que nunca habían realizado saltos tan precisos y limpios, ni siquiera en ejercicios y maniobras. Las cifras les avalan estas afirmaciones, ya que los señaladores saltaron sin problemas y pudieron dirigir a los aviones aliados hacia sus zonas de lanzamiento con unas pérdidas irrisorias para una operación de tal envergadura. Tanto la 101 como la 1ª División Aerotransportada británica realizaron las inserciones más perfectas de toda su historia.

Los alemanes, por su parte, se vieron enormemente sorprendidos por la gigantesca operación que se estaba desarrollando sobre ellos. Los intensos bombardeos del día previo al lanzamiento paracaidista entraban dentro de las previsiones alemanas de una ofensiva terrestre aliada próxima. Suponían que se trataría del ablandamiento inicial de sus posiciones. El lanzamiento paracaidista les cogió totalmente por sorpresa, aunque la férrea disciplina de los soldados alemanes prevaleció tras la confusión inicial.


Prisioneros alemanes de una División Panzer SS. Fuente: wikimedia


Lanzamiento paracaidista en la Operación Market Garden. Esta imagen fue creada y recuperada para el Imperial War Museum de Londres (Inglaterra)

En la noche del 17 de septiembre, primer día de la operación, tres de los cinco grandes puentes se encontraban asegurados: los de Veghel, Arnhem y Grave. Objetivos secundarios, como el puente ferroviario de Arnhem o el más vital del Son, fueron volados por los alemanes antes de que los paracaidistas pudiesen tomarlos. Del mismo modo, el vital puente de Nimega no pudo ser tomado al ser fuertemente defendido por unidades de las Waffen-SS.

La operación parecía que iba por buen camino, pero la realidad se impuso ya en la noche del primer día, cuando las restricciones de vuelo nocturno y la obvia falta de tiempo para poner los aviones a punto para volver a realizar lanzamientos así como la escasez de aeronaves supusieron un importante varapalo para la operación. La inserción de la totalidad de los efectivos, planificada para tres días, acabaría llevando seis. Para colmo, los aparatos de radio sufrieron serios problemas para funcionar correctamente, por lo que las unidades perdieron la comunicación entre sí. Este punto supuso, sobre todo, un importante revés para las tropas situadas más al norte, en Arnhem, que se encontraron totalmente incomunicadas a más de cien kilómetros del frente.

Por otro lado, el componente terrestre comenzó su ofensiva horas más tarde del desembarco aéreo, encontrando por la estrecha carretera que debía seguir una tenaz resistencia alemana, muy superior a la esperada. En teoría, el XXX Cuerpo tendría que haber llegado a Eindhoven, a 19 kilómetros del frente, en las primeras horas de la operación. Sin embargo, al caer la noche apenas había recorrido 10 kilómetros. Ello imposibilitaría que tomasen contacto con las unidades aerotransportadas más cercanas hasta el segundo día.

El 18 de septiembre las tropas británicas conservaban solamente la parte norte del puente de Arnhem. Se encontraban totalmente incomunicadas, con


El sargento de primera clase Mark Hurley tomó esta imagen durante un ejercicio de conmemoración del 70 aniversario de la Operación Market Garden. Recreaban el histórico salto en Groesbeek, Países Bajos. Fuente: Flickr

un batallón con importantes bajas debido al combate en el puente y con sus unidades combatiendo en diferentes puntos de la ciudad contra las tropas alemanas con el fin de llegar a su objetivo mientras otro grupo conservaba la zona de lanzamiento en previsión de llegada de refuerzos y formaba un perímetro defensivo cerca del río en Oosterbeek. La 82 Aerotransportada logró mantener los Altos de Groesbeek a pesar de las contraofensivas alemanas, posibilitando otro lanzamiento paracaidista que reforzaría sus posiciones, logrando que mantuviesen el terreno. La 101 logró establecer por fin contacto con la vanguardia del XXX Cuerpo, pero al haber volado los alemanes el puente sobre el Son se tuvo que esperar a que los ingenieros colocasen uno de campaña. Esto supondría más de un día de retraso sobre el plan inicial de movimiento del XXX Cuerpo.

En el tercer día de la operación, el 19 de septiembre, el XXX Cuerpo logró por fin establecer contacto con la 82.ª Aerotransportada en Grave, pero las unidades de vanguardia terrestres fueron detenidas en Nimega debido a la resistencia alemana.

El 20 de septiembre, los paracaidistas de la 82.ª División Aerotransportada, ante la desesperada situación que imaginaban, estaban sufriendo sus compañeros de la 1ª División Aerotransportada Británica en Arnhem, llevaron a cabo una de las más excepcionales acciones realizadas por pequeñas unidades en toda la contienda: se lanzaron a las aguas del Río Waal en precarios botes de asalto hechos con lona y madera. Los paracaidistas, que no estaban entrenados para bogar, cruzaron remando como pudieron con fusiles y cascos unas aguas con 175 metros de ancho. Las bajas fueron enormes, pero el puente de Nimega fue asegurado tras dos horas de combate. Sin embargo, el XXX Cuerpo decidió detener su avance, al estar totalmente exhausto después de tres días de combate y movimiento continuo. Arnhem tendría que esperar.

En Arnhem, la resistencia alemana impediría que el batallón que se encontraba en el puente fuese reforzado por el resto de unidades de la 1.ª División Aerotransportada, que tuvo que desistir y retirarse al perímetro defensivo de Oosterbeek, con el fin de poder mantener un punto de paso para retirarse a través del río. Las unidades que defendían la zona de salto cerca del pueblo tuvieron que retirarse también, sufriendo enormes bajas y siendo muchos de sus efectivos capturados por los alemanes. En el puente, las tropas británicas intentaron replegarse tras convertirse sus posiciones en insostenibles, pero la práctica totalidad de sus efectivos resultaron muertos o capturados en esta acción. Los que mantuvieron las posiciones para intentar cubrir el repliegue de sus compañeros se quedaron sin munición durante la noche y fueron muertos o capturados por los alemanes al día siguiente.

Para el día 21 los alemanes controlaban por completo el puente de Arnhem, habiendo eliminado la resistencia británica en el mismo. Tras varias horas para tomar el control de la zona, las fuerzas alemanas se dirigieron hacia las posiciones de Nimega para reforzarlas. Los británicos seguían resistiendo en Oosterbeek y, por fin, la brigada polaca pudo despegar en Inglaterra y fue lanzada al sur del Rin y de las posiciones británicas. A pesar de sus esfuerzos, los polacos no pudieron vadear el río para ayudar a las tropas inglesas.

El 22 de septiembre el XXX Cuerpo logró contactar con la brigada polaca y prestarles apoyo por fin. No obstante, no serviría de mucho, ya que las tropas alemanas se habían visto reforzadas por efectivos procedentes del frente sur. La contraofensiva alemana alcanzó Veghel y Uden, donde la 101.ª Aerotransportada resistió a duras penas.

Aunque para el 23 la situación era desesperada, en Oosterbeek el mal tiempo dio una tregua y los aviones de la RAF (Royal Air Force) pudieron despegar de sus aeródromos para apoyar a sus tropas. Las aeronaves británicas prestaron un vital apoyo, destrozando a los alemanes e impidiendo que la Luftwaffe realizase ningún vuelo efectivo sobre la zona. Este respiro permitiría a los británicos reorganizarse y a los polacos intentar otro cruce del río para reforzar a sus compañeros.

El día 24 se hizo otro intento de cruzar el río para reforzar las posiciones británicas, pero acabaron en las



La foto antigua fue tomada el 18 de septiembre de 1944 durante la Operación Market Garden cerca de Overasselt (Holanda, Países Bajos). Cortesía de Louis Hauptfleisch, de su libro The battle of the bridges. Fuente: www.ww2marketgarden.com

inmediaciones de la zona controlada por los alemanes. Al día siguiente, el 25 de septiembre, los paracaidistas ingleses decidieron retirarse al amparo de la noche, cruzando en botes el río y siendo evacuados hacia territorio aliado. Los alemanes continuaron combatiendo sin saber que los botes que cruzaban el río estaban evacuando personal. Al alba apenas quedaban 300 ingleses, que fueron capturados por los alemanes.

La Operación Market Garden constituiría desde su mismo final una de las batallas más complejas y controvertidas de toda la Segunda Guerra Mundial. Este hecho tiene que ver con que Montgomery mantuvo que los objetivos se habían cumplido en un 90%, minimizando las pérdidas aliadas y asumiendo que solamente fue responsable de parte del fracaso. Bien es cierto que los Aliados se tuvieron que enfrentar a un mal tiempo que impidió no solo lanzamientos paracaidistas, sino también de víveres y el crítico vuelo de aeronaves de apoyo de proximidad. A partir de ahí podemos asumir que el resto de fallos de la operación se debieron a un problema en la planificación y a decisiones que a toro pasado resultan totalmente erróneas.

Y es que la operación era tremendamente optimista. A nivel logístico el planeamiento resultó muy deficiente, ya que uno de los principales problemas a los que tuvieron que enfrentarse los mandos aliados fue la imposibilidad de mantener el número suficiente de aviones de transporte en el aire para realizar el lanzamiento de todos los paracaidistas previstos. Este fallo de planificación redundó en un goteo de personal que permitió a los alemanes manejar la situación de forma más cómoda. Otro problema fue el presuponer que se podría avanzar prácticamente sin oposición por una carretera estrecha y elevada con respecto al terreno circundante simplemente por disponer de una gran concentración de fuerza. A ello hay que sumarle los problemas de mantenimiento y reabastecimiento de una columna tan grande, con unos tiempos que no se tuvieron en cuenta.

El caso de los aparatos de radio sigue siendo muy controvertido, ya que el enlace entre los diferentes grupos de la operación fue muy deficiente, siendo inexistente en muchos casos. Esta incapacidad se ha achacado a la ineficacia de los aparatos de radio de la época, a un escaso número entre las tropas aliadas o a una alta concentración de diversos materiales en el suelo holandés que interferiría enormemente en las comunicaciones por radio.

La inteligencia jugó un papel muy importante también, ya que los Aliados llevaron a cabo el desembarco aéreo sin apenas tener datos certeros sobre las unidades alemanas en la zona e ignorando advertencias de la resistencia holandesa. Además, algunos de los lanzamientos fueron realizados demasiado lejos de los objetivos a tomar, lo que permitiría a los alemanes organizarse.

Los alemanes, por su parte, hicieron un trabajo excepcional al enfrentarse cuanto antes a los paracaidistas aliados. Su facilidad para crear grupos de combate con personal de diferentes unidades de procedencia resultó demoledor para un enemigo que no esperaba apenas oposición. También es cierto que contaban con grandes oficiales que fueron capaces de prever el movimiento aliado y de desplegar tropas en consecuencia.

Sin embargo, y a pesar de las enormes pérdidas aliadas, las consecuencias más nefastas las sufrió la población holandesa, que vio cómo los alemanes cortaban el suministro de alimentos durante el invierno de 1944 a 1945. Por otro lado, la operación abriría un nuevo y cruento frente a los alemanes que podría ser utilizado como trampolín por los Aliados para llegar a la capital germana. ■



Los Aliados recuerdan la Operación Market Garden en la Base aérea de Ramsteim. Fotografía del senior airman Damon Kasberg, 86th Airlift Wing Public Affairs

ENTREGA DEL CERTIFICADO ISO 14001 DE SISTEMA DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL A LA BASE AÉREA DE VILLANUBLA



El 3 de septiembre tuvo lugar en la base aérea de Villanubla, el acto de entrega del certificado ISO 14001 de sistema de gestión medioambiental a la Base Aérea de Villanubla (Valladolid).

El certificado ha sido entregado por Inmaculada García Garrandes, directora de la delegación de AENOR en Castilla y León, al coronel Félix Manjón Martín, jefe de la base aérea de Villanubla y Ala n.º 37.

Dicho certificado acredita que la Base Aérea de Villanubla cumple con los requisitos que establece la UNE-EN ISO 14001, al haber implantado un sistema de gestión ambiental que ayuda a prevenir los impactos ambientales, utilizando los medios necesarios para evitarlos, reducirlos o controlarlos, pero siempre en equilibrio con la racionalidad socioeconómica y apostando por una mejora continua.

Durante el acto de entrega, el coronel Manjón realizó una exposición del trabajo realizado durante estos años hasta conseguir dicha certificación, así como una visita por las instalaciones de la unidad, en las que la directora de AENOR en Castilla y León pudo comprobar el esfuerzo llevado a cabo por todo el personal de la base por conseguir este nuevo reto.

AENOR INTERNACIONAL S.A.U. ha evaluado la conformidad de este proceso de certificación en todas las actividades y dependencias de la unidad, tales como operaciones aéreas y apoyo a las mismas, mantenimiento de aeronaves, vehículos, sistemas de telecomunicaciones e infraestructuras, actividades deportivas, etc.

La norma ISO 14001 es la herramienta de gestión ambiental más extendida en el mundo y en España, el Ejército del Aire es el primer Ejército de la OTAN en certificar un sistema de gestión ambiental que abarca todos sus emplazamientos y actividades.

FIRMA DEL CERTIFICADO DE AERONAVEGABILIDAD DEL AVIÓN T.23-05 POR EL GENERAL DIRECTOR DE INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS



De acuerdo con lo previsto en el plan de entregas en vigor para 2019, el 3 de septiembre, el general director de Ingeniería e Infraestructuras (GDIN) del Mando de Apoyo Logístico, Jesús Hortal Castaño, se desplazó al centro de entregas de la línea de montaje (FAL) de Airbus Defence & Space en San Pablo (Sevilla), al objeto de proceder a la firma del certificado de aeronavegabilidad (CA), documento que acredita la aptitud para el vuelo, del quinto avión A400M (T.23-05) recibido por el Ejército del Aire. Este nuevo avión es ya el número de serie 97 de la flota global A400M, desde que en agosto de 2013 se entregó el primer avión de producción a la Armée de l'Air.

Una vez concluido el acto formal de transferencia del avión, de la Dirección General de Armamento y Material (DGAM) al Ejército del Aire, el GDIN procedió a realizar una inspección en tierra, acompañado por personal técnico de mantenimiento del Ala 31. Tras esta inspección, y comprobada la documentación requerida para su expedición, el GDIN firmó el certificado de aeronavegabilidad del avión, el cual efectuó, ese mismo día, el vuelo de posicionamiento a la base aérea de Zaragoza.

Finalmente, está previsto que hasta final de este año el Ejército del Aire reciba otros dos nuevos A400M.

EL EZAPAC SE VUELCA DE NUEVO CON LA REGIÓN DE MURCIA





Entre el 13 y el 18 de septiembre, el Escuadrón de Zapadores Paracaidistas ha participado en las labores de ayuda y rescate en Murcia tras las lluvias torrenciales y posteriores inundaciones que han asolado gran parte de la región sureste de la Península. Concretamente, los zapadores del Aire se han desplegado en la localidad de Los Alcázares, de gran tradición aeronáutica, y que quedó arrasada por el desborde de los torrentes y la crecida de las aguas del Mar Menor.

Hasta treinta personas y cuatro vehículos del EZAPAC se desplazaron diariamente desde la base aérea de Alcantarilla, junto con diez miembros y dos vehículos de la Policía Aérea de la misma, para asistir a la población costera y atendiendo la llamada de las autoridades locales. Asimismo, una célula permanente, durante 24 horas, quedó activada en las instalaciones del escuadrón para control y monitorización de las actividades llevadas a cabo.

Las labores principales realizadas por los componentes del EZAPAC fueron las de rescate de personal aislado por las crecidas, atención sanitaria primaria, reparto de ayuda de primera necesidad a la población, achique de agua de las calles, retirada de barro, desbloqueo de viales y recogida de escombros diversos.

Cabe destacar que el 14 de septiembre se recibió la visita de la ministra de Defensa, la cual tuvo ocasión de departir con los componentes del EZAPAC y conocer de primera mano la situación en la zona. Asimismo, el Ayuntamiento de Los Alcázares celebró un acto el 19 de septiembre de agradecimiento a todos los militares los implicados en la ayuda proporcionada, contando con representación del EZAPAC.

Una vez más, como ya ha ocurrido en otras ocasiones, el EZAPAC no ha dudado en acudir a la llamada de los ciudadanos murcianos que tanto cariño demuestran siempre a sus paracaidistas del Ejército del Aire. Sin ir más lejos, durante los años 1987, 1988 y 1989 el Escuadrón de Zapadores Paracaidistas mantuvo una colaboración activa en sucesivas campañas de rescate durante las inundaciones ocurridas en la Región de Murcia. Por su actuación en las mismas, la unidad recibió la Medalla de Plata colectiva de Protección Civil con distintivo azul.

ACTO DE RELEVO DEL JEFE DEL ELEMENTO NACIONAL DE APOYO NACIONAL ESPAÑOL (NSE) DEL CENTRO DE OPERACIONES AÉREAS COMBINADAS TORREJÓN (CAOC TJ)

El teniente general jefe del CAOC Torrejón presidió el 17 de septiembre el acto de relevo de la Jefatura del Elemento Nacional de Apoyo español (NSE) del CAOC TJ.

Durante el acto se formalizó el relevo del coronel Eduardo Llorente Erroz y la toma de mando del coronel Francisco Javier de Cáceres Botello como nuevo jefe del NSE, y se homenajeó a los que dieron su vida por la patria, en el monumento a los caídos en misiones de la OTAN que se encuentra en las instalaciones del CAOC.

El NSE es la unidad que presta asistencia administrativa, económica y de servicios



al personal español destinado en el CAOC y en la unidad de la Agencia de Comunicaciones e Información de la OTAN (NCIA) en el CAOC TJ.

También asume competencias de información y de gestión en la aplicación de los derechos reconocidos en el Convenio entre los Estados Partes del Tratado del Atlántico Norte, relativo al Estatuto de sus fuerzas (SOFA), y en los acuerdos que lo complementan, respecto del personal extranjero procedente de países de la Alianza que, como miembro de una fuerza, de su elemento civil, y en cumplimiento de sus misiones oficiales o como personal dependiente de cualquiera de ellos, sea destinado al Centro de Operaciones Aéreas Combinadas de Torrejón (CAOC TJ) o en los órganos de OTAN de apoyo al CAOC TJ que se creen en España.

Asimismo, asume competencias de información y de gestión, en la aplicación de los citados derechos, al personal de otro país de la Alianza que participe en actividades, entidades o destacamentos militares internacionales, en los que no se hayan creado elementos nacionales de apoyo.

RELEVO DE MANDO DEL JEFE DEL ESCUADRÓN DE APOYO AL DESPLIEGUE AÉREO



El pasado 26 de septiembre tuvo lugar el acto de toma de posesión de la jefatura del Escuadrón de Apoyo al Despliegue Aéreo por parte del teniente coronel Carlos Forcano Fores hoy coronel Casildo Luis Martínez Vazquez, quien sustituye en el mando al comandante jefe interino David Ureta Miranda.

El acto fue presidido por el general jefe de Movilidad Aérea, general Julián Roldán Martínez, y contó con la asistencia de diversas autoridades militares de otras unidades del Ejército del Aire y de otros Ejércitos ubicadas en la provincia de Zaragoza.

Las fuerzas que participaron en el acto estaban compuestas por una escuadra de gastadores y una escuadrilla de honores del Escuadrón de Apoyo al Despliegue Aéreo, al igual que los guiones de la Agrupación Base Aérea de Zaragoza, del Ala 31, del Ala 15, de la Escuela de Técnicas de Seguridad, Defensa y Apoyo y de la Unidad Médica Aérea de Apoyo al Despliegue, que rindieron al jefe de la JMOVA los correspondientes honores de ordenanza.

Tras el juramento se entonó el himno del Ejército del Aire y se rindieron honores a los que dieron su vida por España. El acto finalizó con un desfile terrestre de las fuerzas participantes.

ALFÉRECES ALUMNOS DE TERCER CURSO DEL CMS (MEDICINA) EN LA AGA





Los alféreces alumnos del Cuerpo Militar de Sanidad que cursan el tercer curso de Medicina, de acuerdo con su plan de estudios, se desplazaron a la Academia General del Aire para recibir la formación específica correspondiente al Ejército del Aire y así completar la fase de contacto con los Ejércitos y la Armada.

Desde el día 2 al 27 de septiembre recibieron conferencias de la organización y funcionamiento del EA y realizaron visitas a las dependencias de la Sección de Sanidad y de la Farmacia de la base.

Asimismo, visitaron la base de Alcantarilla y las unidades allí ubicadas, Escuela Militar de Paracaidismo y Escuadrón de Zapadores Paracaidistas, donde pudieron observar las evoluciones de un salto de la PAPEA y el entrenamiento en la sala de simulación y el túnel de viento.

Por último participaron activamente colaborando para paliar los efectos de los desastres e inundaciones provocadas por las tormentas habidas en el sureste español.

Los alféreces alumnos forman parte de la sexta promoción del Cuerpo Militar de Sanidad, de ingreso directo sin titulación, que cursan estudios de medicina en la Escuela Militar de Sanidad ubicada dentro de la Academia Central de la Defensa en Madrid.

Esta forma de acceder al CMS, especialidad medicina, es relativamente nueva, ya que se implantó hace ocho años y se ha demostrado que fue una decisión acertada, al aunar la preparación militar con la médica.

SALTO PARACAIDISTA EN ANTIGÜEDAD (PALENCIA)

El 28 de septiembre y con motivo de las fiestas patronales de la Virgen de Garón, ocho paracaidistas, pertenecientes al Escuadrón de Apoyo al Despliegue Aéreo (EADA), efectuaron un salto en la localidad palentina de Antigüedad, «Cuna de Pilotos», concretamente en un paraje muy próximo a donde está erigido el monumento a los Aviadores de España, inaugurado en el año 2007 gracias a las gestiones realizadas por el hoy general



de brigada Jorge Clavero Mañueco, vecino de la localidad.

Como en todas las ocasiones que el Ejército del Aire ha tenido la ocasión de confraternizar con el pueblo de Antigüedad, sus habitantes mostraron su cariño y entusiasmo ante la profesionalidad del personal de la EADA, que demostraron un dominio absoluto de la actividad del paracaidismo, deleitando con sus evoluciones y precisión a todos los presentes.

RELEVO DE MANDO EN EL ESCUADRÓN DE ZAPADORES PARACAIDISTAS



El 1 de octubre tuvo lugar el relevo de mando en el Escuadrón de Zapadores Paracaidistas (EZAPAC), tomando posesión el nuevo jefe del mismo, teniente coronel Juan José Arbolí Nevot, sustituyendo al hoy coronel Juan Carlos Fernández Casas.

El acto fue presidido por el general jefe del Mando Aéreo de Combate, teniente general César Miguel Simón López, el cual pasó revista a las fuerzas participantes y saludó a las autoridades civiles y militares asistentes, especialmente a los antiguos jefes del EZAPAC.

En un sencillo y breve acto, el teniente coronel Arbolí juró cumplir fielmente sus cometidos como jefe del EZAPAC, recibiendo el testigo del jefe interino del Escuadrón, comandante Agustín Lozano Gay, al intercambiarse protocolariamente su puesto al lado del teniente general Simón.

Tras el homenaje a los caídos se procedió a una exhibición paracaidista a cargo de los zapadores adscritos a la PAPEA y a un desfile terrestre donde mostró parte del material que utiliza el EZAPAC para llevar a cabo sus misiones. Finalmente, se celebró un brindis por S.M.el rey Felipe VI, tras lo cual se produjeron las alocuciones de GJMACOM y el nuevo JEZAPAC, el cual destacó la tremenda ilusión por mandar la unidad tras haber pasado por ella como capitán y comandante. Recalcó, asimismo la enorme responsabilidad que supone estar al mando del EZAPAC, haciendo hincapié en la gran calidad y nivel del personal a sus órdenes, equiparable a la de cualquier otro país de nuestro entorno.

El teniente coronel Arbolí, perteneciente a la 46.ª promoción de la Academia General del Aire y diplomado en Estado Mayor, procede del European Personnel Recovery Centre, ubicado en Italia, habiendo pertenecido previamente, además de al EZAPAC, a la Guardia Real, EADA, EVA n.º 13 (como jefe de unidad) y MACOM.

INAUGURACIÓN CURSO ACADÉMICO 2019/2020 EN LA ESTAER

Con más de 13 000 alumnos formados desde 1994, el 2 de octubre la Escuela de Técnicas Aeronáuticas (ESTAER) inauguró el nuevo curso académico 2019/2020, con alumnos de formación MTM de la especialidad fundamental administración y apoyo sanitario presentes y diversos cursos de perfeccionamiento activos.

El acto fue presidido por el general director de Personal Juan José González Arroyo. También asistieron diversas autoridades, entre ellas el general jefe de la Dirección de Asuntos Económicos; Álvaro Juan Pino Salas; el general jefe del Sistema de Mando y Control Juan Francisco Sanz Díaz; el general subdirector de la Dirección de Ingeniería e Infraestructura del MALOG, Armando Díaz Bruguera, el general jefe de la Base Aérea de Torrejón de Ardoz, Pablo Guillén García; el general de brigada de Grecia 2.º jefe del CAOC-Torrejón, Panagiotis Skarpetas Dimopoulos, así como numerosos jefes de unidades implicadas en el desarrollo de la actividad docente de la ESTAER y el apoyo a la misma.

El teniente coronel jefe de estudios presentó un resumen de la memoria del curso académico 2018/19, en el que se han superado las 7000 horas lectivas, abarcando desde la enseñanza militar de formación (alféreces alumnos de Intendencia, de las dos escalas del cuerpo de Ingenieros, sargentos alumnos de Administración y soldados alumnos de la especialidad fundamental de Administración y de la de Apoyo Sanitario) hasta la de perfeccionamiento y otras acciones formativas, en total 34 procesos docentes. Dichos procesos están dirigidos a personal de las tres escalas, tanto militares de carrera como de complemento del Ejército del Aire, Ejército de Tierra, Armada y Guardia Civil, así como de países aliados y amigos, estos últimos en el marco del Programa de Cooperación Internacional en Materia de Enseñanza Militar.

Destacó la labor del equipo técnico de dominio en beneficio de los centros docentes militares y unidades del Ejército del Aire. Creándose 47 cursos dirigidos a 2000 alumnos y 761 aulas virtuales como entorno colaborativo entre profesionales y alumnos empleadas por otros 2800 alumnos.



Posteriormente, el coronel director de la ESTAER agradeció al director de Personal y a las autoridades invitadas su presencia y el esfuerzo realizado por las mismas para apoyar a la escuela a desarrollar su labor docente. También destacó el éxito de la evaluación externa a la que fue sometida la escuela por parte de DIGEREM y la oportunidad de crecimiento que suponen sus observaciones y sugerencias de mejora.

El coronel exhortó a los profesores a no conformarse y continuar su búsqueda de la excelencia docente, centrando una parte fundamental de su labor en la formación en valores. A los alumnos les pidió que sacaran el máximo rendimiento de los recursos puestos a su disposición, que les permitirán ser eficaces en las unidades a las que en breve serán destinados.

REUNIÓN DE JEFES DE SEA

El 9 de octubre, el Archivo Histórico del Ejercito del Aire (EA) albergó la celebración de la reunión anual de los jefes de secciones económico-administrativas (SEA) y de responsables de la gestión financiera y contractual en los centros de los responsabilidad de gasto (CRG) de dicho Ejército. A la misma asistieron también representantes del Estado Mayor del Aire, mandos y Centro Logístico de Intendencia.

La reunión fue organizada por la Dirección de Asuntos Económicos y presidida por su general director. Durante la misma se trataron y discutieron diversos temas con el objetivo de coordinar acciones para la mejora de la gestión económico-financiero y contractual del EA, analizando los condicionantes existentes y las lecciones aprendidas del pasado ejercicio económico, así como de trasladar a los responsables de dicha gestión normas específicas de actuación. También en preparación de las operaciones de cierre del ejercicio 2019.



Los asistentes tuvieron igualmente la oportunidad de visitar brevemente las instalaciones del castillo de Villaviciosa de Odón, sede del Archivo, y de conocer su historia y vicisitudes. Así mismo pudieron conocer de primera mano la labor que desarrolla este organismo en aras de recopilar y conservar toda la documentación relativa a la historia del EA, contribuyendo a su difusión y a la promoción de la cultura aeronáutica.

RELEVO SOLEMNE DE LA GUARDIA REAL



El 2 de octubre tuvo lugar en el patio de la Armería del Palacio Real de Madrid el acto de Relevo Solemne de la Guardia. Su desarrollo está basado en antiguas instrucciones y reglamentos que proceden de los reinados de Fernando VII e Isabel II y es fiel reflejo del que se realizaba a diario hasta el año 1931.

Como novedad, es la primera vez en su historia que una mujer ejerce el mando de la guardia entrante. Tal honor ha correspondido a la comandante del Ejército del Aire Maria Luisa Ruipérez Cillán, quien es, además, segundo jefe del Grupo de Logística de la Guardia Real.

La comandante Ruipérez, piloto de transporte que cuenta con 4800 horas de vuelo, fue destinada a la Guardia Real el 8 de febrero de 2019, avalada por sus conocimientos y experiencia en unidades logísticas.

Además de la participación de la comandante, es necesario destacar la del suboficial mayor del Ejército del Aire Úrsulo Guerrero Madrigal quien obstenta el cargo de suboficial mayor de la unidad, por lo cual acompañaba a caballo al coronel jefe de la unidad.

El relevo solemne de la guardia se celebra los primeros miércoles de cada mes, excepto los de enero, agosto y septiembre o aquellos que las actividades oficiales programadas lo impiden

PASA A LA RESERVA EL CABO MAYOR MÁS ANTIGUO DEL EJÉRCITO DEL AIRE

El pasado día 27 de septiembre se celebró en la base aérea de Talavera la Real, el Acto de Exaltación de Virtudes Militares así como la despedida del estandarte del cabo mayor de la unidad, Juan Luis Gracia González, dándose la circunstancia de que es el primer cabo mayor que pasa a la reserva en el Ejército del Aire. Casi cuarenta años de servicio respaldan la trayectoria de este aviador.

Posteriormente, el día 10 de octubre, fue recibido por el jefe de Estado mayor del Ejército del Aire para su despedida oficial. En esta despedida, el JEMA hizo ver la importancia de este empleo para la institución, consciente de que la misión que tiene asignada el cabo mayor y que viene regulada en la OM. 57/2014 y en la I.G. 60-23 es fundamental en el Ejército que hoy tenemos, especialmente sirviendo como referente al personal de la Escala de Tropa, y todo esto avalado por el sentido de responsabilidad y competencia que poseen nuestros cabos mayores.



Vaya nuestra gratitud por los años de servicio entregados al cumplimiento de la misión encomendada al Ejército del Aire, deseándole todo lo mejor para la nueva misión que inicia y para la que le deseamos un feliz vuelo.

EL DIARIO *LA VERDAD* RECONOCE LA EXCELENCIA EN EL TRABAJO QUE DESARROLLA LA ACADEMIA GENERAL DEL AIRE

En un marco incomparable, el auditorio murciano, Victor Villegas, ante la atenta mirada del numeroso público asistente en el que no faltaron los principales representantes institucionales de la Región de Murcia, la Academia General del Aire fue distinguida con el premio a la excelencia por el Diario regional murciano, *La Verdad* el 4 de octubre.



El coronel director, Manuel de la Chica Camuñez, fue el encargado de recibir de manos de la corresponsal del rotativo murciano en San Javier, Alexia Salas, un galardón que pone de manifiesto el cariño que la sociedad murciana muestra por la AGA. Esta distinción, réplica de la escultura que realizó para el periódico el escultor murciano Antonio Campillo, representa una mujer caminando en su bicicleta y distingue a «los mejores», como refleja en su portada el diario *La Verdad*. El coronel De la Chica no quiso dejar pasar la oportunidad para agradecer de todo corazón el cariño y la solidaridad que la sociedad murciana ha mostrado siempre, y muy especialmente en los últimos días, con la Academia General del Aire, dedicando el galardón a la memoria de los comandantes Francisco Marín y Daniel Melero, así como a la alférez alumna Rosa María Almirón Otero, fallecidos recientemente en dos accidentes aéreos.

Durante la velada, la soprano Pilar Jurado y en una ocasión el tenor Carlos Moreno, también premiado durante la gala, junto a la presidenta de FAMDIF y los festivales de teatro de Molina de Segura y San Javier, regalaron a los asistentes una noche memorable, donde dejaron sobradas muestras de sus dotes para la interpretación, especialmente en el dúo interpretado por ambos, *O soave fanciulla de La boheme.*

Por último, tuvo lugar la foto de los premiados en la gala; una foto en la que estuvieron los galardonados y donde acompañaron al coronel director en el estrado el capitán Luis Verjano y la cabo Rebeca, destinados en la Oficina, de Comunicación de la AGA, que, junto al resto de personal de la oficina, habitualmente desarrollan su labor con la prensa en su devenir diario.

DRONES

Gonzalo Vallejo Díaz
Coronel del Ejército del Aire

LOS DRONES EN LA LUCHA CONTRAINCENDIOS

Este verano de 2019 hemos sufrido en España, un año más, el azote de los incendios forestales con un repunte en el número de incendios y superficie quemada respecto al año 2018. Pese a que la tendencia en los últimos años venía siendo un incremento en el número de conatos e incendios[1] y una disminución en la superficie quemada, en lo que va de 2019 se ha duplicado el total de siniestros y se ha triplicado la superficie quemada en 2018, lo que convierte a este 2019 en el quinto peor año del decenio.

Los incendios constituyen una de las mayores amenazas ecológicas a las que nos enfrentamos. El llamado cambio climático supone un aumento de las temperaturas y de la sequedad del suelo, así como de la escasez de agua, lo que inducirá una mayor desecación de los combustibles vivos y muertos y, por tanto, un aumento de su inflamabilidad[2].

Ante este panorama, sin embargo, el desarrollo tecnológico aplicado a los drones puede aportar soluciones en las distintas fases de la lucha contraincendios. En el presente artículo vamos a exponer algunas de ellas.

PROYECTO DRONES ANTI-INCENDIOS DE TELEFÓNICA[3]

El proyecto drones antincendios, iniciado por Telefónica en 2018, busca implementar el internet de las cosas (IoT[4]) en el desarrollo de drones inteligentes que actúen, principalmente durante la fase previa y también en la extinción del incendio.



Torre de comunicaciones de Telefónica con sensores adosados. (Imagen: Telefónica)



Dron Condor de Dronetools empleado por la UME. (Imagen: Dronetools)

Antes del incendio los drones se emplean en la vigilancia y monitorización de los posibles conatos, tratando de alertar de las primeras señales de incendios. Según reconoce Carlos Novillo, director de la Agencia de Seguridad y Emergencias Madrid 112, «lo fundamental en la actuación contraincendios es disponer de un sistema integral de atención temprana […] Cualquier columna de humo avistada por una torre de vigilancia o cualquier ciudadano, provoca la primera alarma y el lanzamiento de medios de extinción […]< Eso nos lleva a tener un 92 % de éxito, es decir, a que la mayoría de los incendios que se producen en nuestro territorio se queden en menos de una hectárea.»

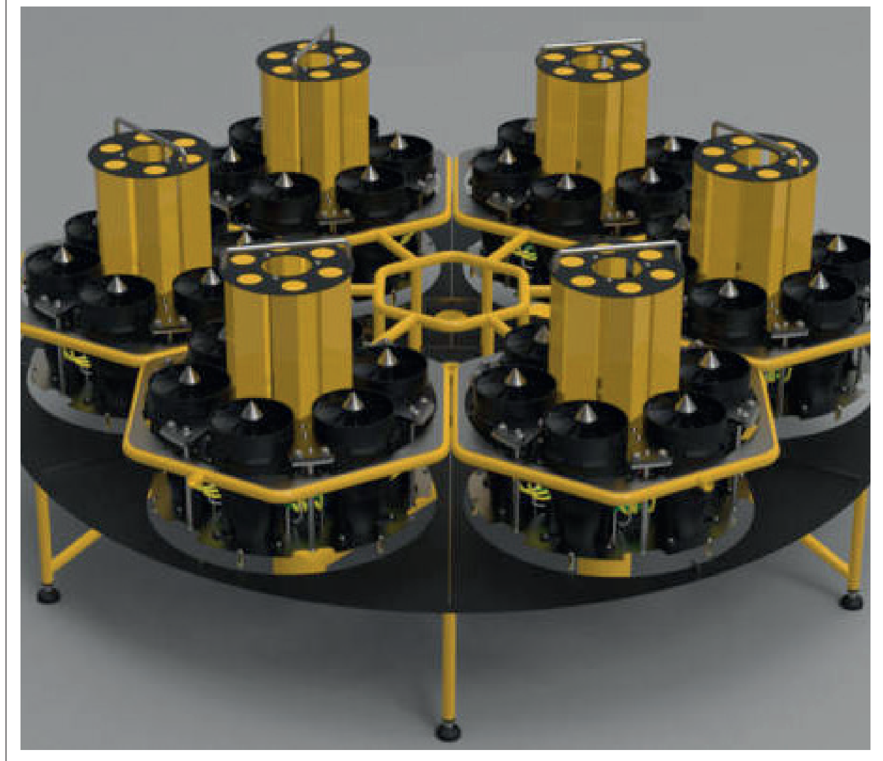
La idea principal del proyecto de Telefónica es el aprovechamiento de las más de 20 000 torres de comunicaciones que posee la compañía en toda la geografía española, colocando en ellas sensores térmicos



Proyecto drones antiincendios de Telefónica. (Imagen: Telefónica)

que podrían detectar cualquier foco de incendio en un perímetro de 15 km. Esta capacidad de detección se combinaría con drones alojados en hangares en la misma torre, donde permanecería en espera, recibiendo carga eléctrica para sus baterías y datos de los sensores, que permitirían su posicionamiento sobre el fuego recién iniciado. Esto permitiría obtener datos vitales para los equipos de extinción, siendo incluso posible la toma de control del dron por el centro de control de emergencias a fin de recopilar información de cualquier tipo.

Los colaboradores de Telefónica en este proyecto son la Universidad Carlos III, que ha desarrollado el sistema de vuelo autónomo y la interfaz con el servicio de emergencia. La empresa Divisek ha sido la encargada del sistema autónomo de recarga del dron, y DRONITEC ha colaborado en toda la parte de servicios asociados al dron.



Drone Hopper apagafuegos. (Imagen: Drone Hopper)

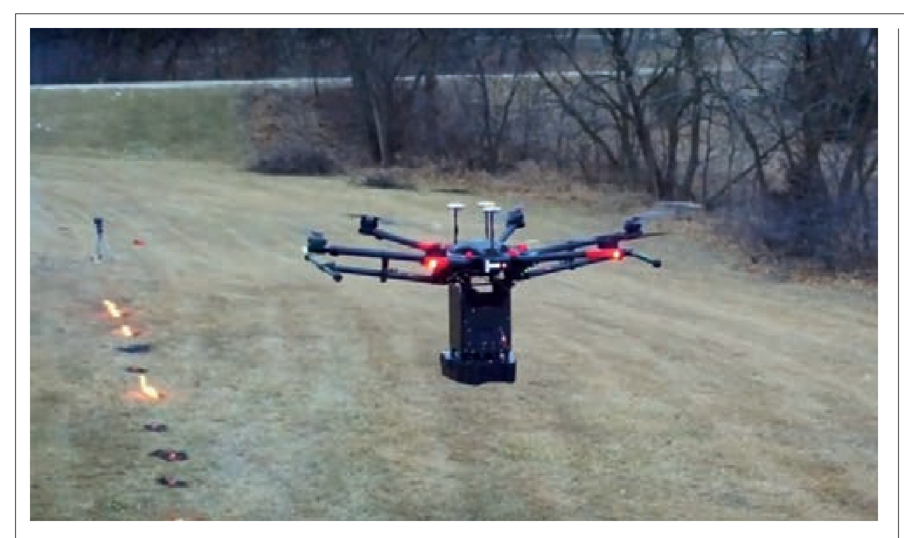
LOS DRONES EN LA FASE DE EXTINCIÓN DE LOS INCENDIOS: FUEGOS PRESCRITOS Y DRONES APAGAFUEGOS

Durante el incendio, los drones pueden detectar el calor, la dirección del viento, etc., siendo una ayuda fundamental para bomberos y cuerpos de seguridad. Entre las ventajas del empleo de drones en esta fase está en la capacidad de operar de noche o en condiciones de baja visibilidad frente a los medios tripulados. Así, por ejemplo, la UME ha incorporado a sus unidades de lucha contraincendios drones Cóndor de la empresa española Dronetools. Se trata de hexacópteros capaces de operar en condiciones climáticas adversas y con capacidad de gestionar dos cargas de pago diferentes a la vez, teniendo un tiempo de operación de hasta 50 minutos.

Para hacer frente a los incendios forestales, debe adoptarse un enfoque proactivo si se quiere reducir la amenaza que estos suponen para la población y para el medio ambiente. Una de las opciones proactivas consiste en adelantarse al fuego eliminando el material combustible antes de que el incendio forestal llegue a una determinada zona, permitiendo de esta forma frenar su avance.

Una forma de eliminar este material combustible sería el uso controlado del fuego para reducir la vegetación bajo unas condiciones específicas que permiten fijar la intensidad del fuego y la cantidad de combustible vegetal a eliminar según un objetivo propuesto. Son los denominados fuegos prescritos[5].

El Departamento de Interior de los Estados Unidos ha recurrido al empleo de drones para llevar a cabo esta tarea, por ejemplo en el incendio de Maroon (Arizona) en junio de este año. Los drones han sido empleados en este caso transportando una carga de bolas incendiarias, también llamadas huevos de dragón, que son esferas de plástico rellenas con permanganato potásico. El dron les inyecta glicol y las lanza a un ritmo de 30 por minuto, produciéndose una reacción química que las incendia en menos de 30 segundos[6]. Se consigue, de esta



Sistema Ignis de Drone Amplified haciendo un cortafuegos. (Imagen: Drone Amplified)

forma, hacer un uso controlado del fuego en las tareas de control de grandes incendios.

En los procesos de extinción de incendios existen también drones de mayor tamaño que pueden transportar sistemas de nebulización de agua o de diseminación de agentes extintores que actúan de forma muy efectiva.

Podemos encontrar diversos proyectos de drones con la función directa de «apagafuegos». Así, la empresa española Drone-Hopper ha desarrollado un dron capaz de transportar y nebulizar, aprovechando la energía del aire de los propulsores, una carga de 300 litros de agua sobre el fuego. Pretende ser un complemento de los medios aéreos tripulados al operar principalmente de noche, en ataque indirecto (cortafuegos, líneas de defensa…) y en ataque directo en fuegos pequeños.

LOS DRONES Y LA REFORESTACIÓN: EL PROYECTO DE CO2 REVOLUTION

También en la fase postincendio los drones pueden ser muy efectivos en los planes de reforestación y recuperación del ecosistema.

En este ámbito, los drones, asociados a otras tecnologías punta, como son el análisis de datos a gran escala (*big data*) y la ingeniería genética, pueden obtener óptimos resultados, abaratando el coste del trabajo de diseminación de semillas. Las últimas investigaciones buscan emplear especies autóctonas, pregerminadas y encapsuladas, junto con abono, enraizante, pesticidas o polímeros especiales para almacenar agua, al objeto de incrementar su supervivencia.

La empresa española CO2 Revolution utiliza el *big data* para seleccionar el tipo de especies más apropiadas con el fin de recuperar los ecosistemas que han sufrido un incendio, utilizando también datos orográficos, de precipitaciones, temperatura, etc. Emplea finalmente un dron para diseminar las semillas preparadas teniendo en cuenta la orografía del terreno, con un rendimiento de repoblación de una hectárea en 20 minutos[7].

Las pruebas realizadas con estas semillas «inteligentes» han obtenido un 73 % de germinación de las semillas lanzadas. Estos resultados han sido considerados como muy positivos y han hecho que la Junta de Comunidades de Castilla La Mancha haya firmado un acuerdo para la reforestación completa de las 1200 hectáreas calcinadas en el Parque Natural del Alto Tajo en el incendio de 2012 y que, en los siete años transcurridos desde el incendio, no se habían regenerado de forma natural. Hasta la fecha se han recuperado 1,5 millones de árboles gracias a la aplicación conjunta de estas nuevas tecnologías donde el dron es el agente diseminador[8]. ■

NOTAS

[1]Conatos<1ha. Incendios>=1ha.
[2]*Impactos sobre los riesgos naturales de origen climático*. José M. Moreno y otros.
[3]#PeopleFirst de Telefónica. Blogthinkbig.com
[4]Internet de las cosas (IOT= *Internet of things*).
[5]Eduard Plana Bach, «Usar el fuego contra el fuego: las quemas prescitas» WWF Spain, publicado el 22 jun 2015.
[6]Sistema Ignis de la empresa Drone Amplified en colaboración con el Departamento de Interior de los EE.UU.
[7]«Drones, big data e ingeniería genética: tecnología punta para reforestar» Tomás Díaz. www.elEconomista.es
[8]«Semillas inteligentes y un dron reforestan el Parque Natural del Alto Tajo con 1,5 millones de árboles autóctonos» Europa Press.



Dron de CO2 Revolution dotado de un depósito para diseminar semillas. (Imagen: Madera Sostenible Com)



el vigía

Cronología de la Aviación Militar Española

"Canario" Azaola
Miembro del IHCA

Hace 95 años

Gran Fiesta

Melilla 18 noviembre 1924

Según informa *El Telegrama del Rif*, el festival del domingo en Homenaje al Tercio fue apoteósico. Llegados a esta, procedentes de Sevilla, a bordo de un hidroavión militar, los aplaudidos diestros Sánchez Mejía, Maera y el notabilísimo rejoneador Cañero triunfaron en la plaza de toros de La Hípica.

«El inicio –narraba– fue de una emoción sin par; la Música del Tercio interpretaba los acentos viriles del bravo himno de la Legión, coreado por los soldados heridos presentes en las gradas y gran parte del público. Los espectadores todos, puestos en pie y descubiertos, aplaudían y vitoreaban al Tercio y a España, dedicando un elogio, un piropo lleno de entusiasmo, al encanto de las divinas presidentas y del *alguacilillo* sin par, interpretado por esa divinidad de chiquilla que se llama Ángela Jiménez Castellanos.

Varios aeroplanos, asociándose a la grandeza de la fiesta, volaron sobre la plaza, ofrendando repetidamente el homenaje de unos ramos de flores

Hace 95 años

Excursion

Melilla 12 noviembre 1924



A las nueve de la mañana el comandante general marchó a la base de hidros de Mar Chica para despegar, en un Wal, con dirección a la costa occidental de Tres Forcas.

Minutos más tarde, partía con el mismo rumbo otro aparato, Il al jefe de EM, coronel Sanchez Ocaña; al jefe de la Sección de Operaciones, teniente coronel Uzquiano, y al ayudante comandante Valenzuela.

A la altura de Alhucemas, efectuaron efectuaron maniobras la bahía, continuando el vuelo hacia el Cabo Quilates, Sidi Dris y Afrau, los hidros emprendieron el regreso al punto de partida, adonde llegaron sin contratiempo alguno. tras sobrevolar el mar a menos de tres metros de su nivel. La excursión fue en extremo pintoresca y agradable.

Hace 95 años

Bravura

Melilla 13 noviembre

Mientras realizaba un servicio arriesgado sobre Dar Mizian, el aparato pilotado por el teniente Senén Ordiales, a quien acompañaba como bombardero el sargento Esteban Ferreras, fue tiroteado por los rebeldes, alcanzandole un proyectil la cabeza. Herido y sangrando abundantemente, siguió arrojando bombas hasta que el aparato aterrizó cerca de Ben Tieb, donde el capitán médico Salvador Vicente hizo al herido una cura de urgencia para continuar luego a Dar Drius y ser internado en el hospital de la Cruz Roja.

El jefe del Servicio de Aviación ha felicitado con elogio el proceder del sargento y del teniente, quienes hicieron gala del celo y espíritu, que de continuo están protagonizando los aviadores.

Hace 80 años

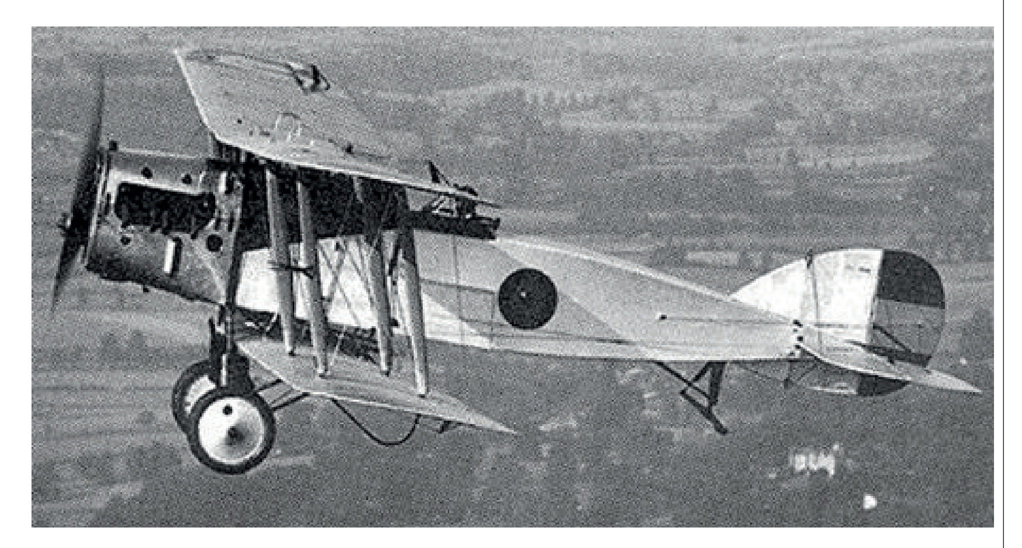
Más pilotos

Alcantarilla noviembre 1939

Siguiendo la política del ministro general Yagüe, las Escuelas están a pleno rendimiento. La promoción que próximamente finaliza sus estudios esta constituidas por valientes pilotos. Veinticuatro se han formado aquí, volando la De Havilland Moth Major –hasta hace pocas fechas en manos de la Aviación Republicana– en tanto que treinta y dos, lo han hecho en las Bücker Bü-131 de la escuela sevillana de El Copero.

Completada la instrucción, se están llevando a cabo los preceptivos viajes, y junto a dos de sus protos (a la izquierda) aparecen en la foto un puñado de oficiales alumnos dispuestos a volar. Identifiquémosles:

- Capitán Antonio García Delgado (40).- Partiendo de soldado piloto en 1925, voló en Marruecos en acciones de guerra, y fundamentalmente en los Breguet 19, He-70 Rayos y los Jumo; en 1939 sumaba un total de 1800 horas de vuelo. Profesor en varias escuelas, voló los Heinkel de Tablada y en 1967 alcanzó el empleo de coronel.
- Capitán Juan Lerma León (34).Hizo la guerra en los Pavos, donde junto a sus jóvenes pilotos que lo llamaban Papi, se



hizo merecedor de la Medalla Militar colectiva. En la paz se dedicó a la enseñanza y, dando doble mando, sufrió un accidente por el que pasó al Cuerpo de Mutilados, y alcanzo el título de general honorífico. En la vida civil tomó parte en la creación y gestión de CAMPSA en los aeropuertos, restaurante de Barajas, primer *catering*, hoteles Barajas y Alameda y Aerotécnica,S.A. (✝1990).

- Teniente Luis Dávila (21). Procedía de las Ocas derribado sobre el aeropuerto de Bilbao que se acababa de ser tomado al enemigo, luego vuela en los Bacalaos (MM colectiva). Ya piloto, tras el curso de caza, pasa a los Fiat de Sevilla y a los Savoia 79. En 1949 ingresa en Iberia. Cuando lo de Ifni, volvió al Ejército del Aire, y ya coronel, regresa a la Compañía alcanza la cumbre en su último vuelo –por edad– le acompañan cuatro hijos, ya en Iberia también. (✝ 2000) (Ver RAA de marzo de 2018).
- Teniente Luis de Zavala Igartua (21). Procedía de los Dornier Wal y los Bacalaos, MM colectiva De coronel mandó el Ala 3 de Villanubla y con un T-6, sufrió un grave accidente. General de división. (✝1984) (Ver RAA de julio-agosto de 2015).
- Gabriel Martínez Mata (27). Había volado de tripulante Pavos; el solitario Katiuska capturado, Rayos y Savoia 81. Ya piloto, hizo el curso de caza y voló feliz los CR-32 de Getafe. En 1941, incorporado a la vida civil, tras superar oposiciones al cuerpo diplomático, inició una larga y brillante carrera. (✝1995) (Ver RAA de noviembre de 2012).
- Bernardo Meneses (22). Procedía de los Romeo y Ocas de asalto. Piloto de caza, formó parte de la 4.ª Escuadrilla Azul en Rusia, donde obtuvo seis victorias. Curso Grumman y Salvamento en USA. Jefe de la Base de Pollensa. Agregado aéreo en Otawa (✝1970) (Ver RAA de julio-agosto de 2019).
- César Álvarez Cadórniga (26). Tripulante en los SM-79. Sus hermanos Enrique y Fernando también fueron aviadores; este último murió en 1950 en un Ju-52 de la AGA Ya piloto, destinado al 12 Regimiento; Escuelas de Transformación del Grupo Sur y Levante, AGA 1952. Diez años después, ya coronel, manda el Sector Aéreo de Valladolid. (✝1998).





ABC

FUNDADO EN [illegible] POR D. TORCUATO LUCA DE TENA

MADRID.—LA ESCUELA SUPERIOR DE AEROTECNICA

Hace 80 años

Inauguración

Madrid 2 noviembre 1939

Bajo la presidencia de los Ministros del Aire, general Yagüe, Educación Nacional, Ibañez Martín y los más altos jefes de Aviación, se ha inaugurado oficialmente la Escuela de Ingenieros Aeronáuticos, situada en la carretera de Extremadura.

En el acto, intervino en primer lugar el director de la misma, teniente coronel Vicente Roa Miranda, quien expuso los fines del organismo. A continuación el general Yagüe pronunció un discurso en el que prometió la creación, en breve, del Cuerpo de Ingenieros Aeronáuticos, que supondrá un hito importante para el aspecto técnico del mundo de la aviación. Habéis de ser aviadores los ingenieros aeronáuticos futuros, porque de esa manera sabréis cuánto necesita el aviador, material y moralmente para cumplir la trascendental misión que les reserva el futuro.

Abrigo la esperanza y aún tengo la seguridad de que en pocos años vosotros mismos, al comprobar nuestro grado de perfección, quedaréis asombrados; y España, al advertir que esta cosa pequeña que es hoy el servicio de Aviación se convierte en un Ejército del Aire fuerte y poderoso como nos merecemos y como es necesario que tenga España, a vosotros os agradecerá que hayáis sido los que formaron los magníficos modelos de aviones que ganen para España la consideración del mundo».



¡Vuelve jodía... vuelve!

El protagonista de la anécdota de hoy, acaecido en los últimos años de la década de los cincuenta, es el alférez de la Milicia Aérea Universitaria, Federico Basterra Urigüen. Fedequi –como se le conocía por aquí– era mayor que yo, y por amistad entre familias, –mi tío Miguel estaba casado con Isabel Urigüen– fue en el colegio «mi primo de zumosol».

Pariente de «Morrosco» Careaga Urigüen y testigo de las pasadas que con aviones del INTA saludaba al Real Sporting Club, fondeado en el Abra de Bilbao, cuando se escapaba por aquí, se vio atraído por las aviación, ingresó en la MAU con la 7.ª promoción. Tan pintoresco era nuestro protagonista que, en los días de Villafría City se hacía conocer como «capitán de niños malos y traviesos».

Tras un primer verano de instrucción y estudio, el segundo fue distinto, ya que bajo la dirección de un capitán apodado el corras, junto a otros tres alumnos, inició el curso de piloto que se le dio muy bien. Luego, en las prácticas, pasó lo que pasó. Pero dejémosle a él que nos lo cuente:

«El episodio sucedió en la base aérea de Villanubla, aproximadamente a finales de los cincuenta, yo estaba en periodo de prácticas obligatorias, entre el final del campamento y el término de la licenciatura de Medicina, tras la que teníamos que hacer seis meses complementarios. El caso es que habíamos de volar un mínimo de tres horas y tres cuartos al trimestre, con vales que nos facilitaba el Ejército. Para ello contábamos con Bücker como alternativa, AISA I-11B puestas a disposición de los aeroclub.

El caso es que, aquel día por la tarde, a falta de Bücker, tuve que volar la AISA. Recuerdo un vuelo placentero, haciendo las consabidas «faenitas»[1] a labriegos, ciclistas y todo lo que encontrara a mi alcance, ya que de los vuelos de «obispo» estaba al cabo de la calle. Una vez consumida la hora pertinente, me volví a la base dispuesto a tomar tierra en la pista de hierba, ya que la de cemento estaban usándola los T-6. Me encontraba en final planeando, cuando sorprendentemente se me paró el motor[2], quedando la hélice en bandera. No me alteré lo más mínimo. Mi preocupación, luego de posarme con toda normalidad. era que allí, perdido en medio de la nada, me vieran de la torre y vinieran a auxiliarme. Pasado un tiempo prudencial, que debieron ser unos diez minutos, pero que me parecieron una eternidad, decidí arreglármelas yo solito: a falta de calzos, encajé las ruedas en dos pequeños hoyos del terreno, que siendo de hierba no era un *green*, coloqué la palanca de mando hacia atrás, sujeta con los atalajes del asiento; bloqueé la barra del mando de gases un poco abierta, y me dispuse a darle yo solito al palo[3], a ver si conseguía arrancar el trasto. ¡Y tanto que lo arranqué!, con gran alborozo por mi parte en un principio, que luego se trastocó en angustia, al constatar que la avioneta empezaba a moverse solita; a pesar de ello, notando que lo hacía lentamente, tuve la esperanza de poder llegar a subirme a cabina y controlarla, pero cuando me hallaba rodeando el plano, la condenada tomó más velocidad y ante mi consternación, luego de gritarle ¡Vuelve! jodia….¡, no tuve más remedio que cruzarme de brazos y ver lo que pasaba. Y pasó; la puñetera cogió velocidad suficiente para despegar y como tenía la palanca de mando atrás, sujeta con los atalajes, lo hizo y ¡de qué manera!, ya que ascendió en vertical e hizo una caída de ala debido a la falta de potencia y velocidad y se dio una castaña en picado de mucho cuidao.

Entonces sí; llegaron de la torre dando voces como locos preguntándome que había hecho; que si estaba borracho… y otra serie de improperios.

Total, que los del aero club me quisieron hacer pagar los daños y no sé qué otras cosas más, pero dado mi s contactos, todo quedó en un arresto simbólico de 15 días sin volar, que en aquellos momentos me pareció un mes de «corrección», pero que, de todas formas, fue un alivio, pensando en lo que me podía haber pasado».

Este cronista, no puede olvidar la sonora carcajada que años después –en la Vuelta Aérea de 1961 soltó el entonces coronel Ramiro Pascual, al recordar el careto del interfecto, cuando se le presentó para darle la novedad del «accidente».

[1]Sin duda se refiere a «pasadas».

[2]Con baja temperatura exterior, se aconsejaba en el planeo meter calefacción al carburador, puesto que al formarse hielo, podía pararse el motor.

[3]Se refiere a la hélice.



L´Inde réceptionne son premier Dassault Rafale

Yann Cochennec
Air and Cosmos. October 2019

La Fuerza Aérea india ha recibido el 8 de octubre su primer avión de combate Dassault Rafale, convirtiéndose en la primera entrega de las 36 aeronaves de este tipo que constituyen el contrato firmado en 2016 tras un largo proceso de selección; los 36 aviones han de ser entregados en el plazo de tres años (período 2019-2021).

En este primer contrato se incluyó la cláusula de que los aparatos serían construidos en su totalidad en Francia, abriendo la posibilidad de que, para una segunda petición de nuevos aviones que se llevara a cabo por el Gobierno indio, algunas empresas de este país participarían en la fabricación y ensamblaje de algunos de los componentes de este avión.

Con el fin de poder inclinar la balanza hacia la compra de nuevos aviones Dassault Rafale por parte del Gobierno indio, algunas compañías francesas ya se han instalado en este país, como es el caso de Ametra y Latécoère; por su parte, Dassault Aviation, además de establecer la sede de una fábrica de producción en Nagpur, ha decidido abrir un centro de ingeniería en Pune, donde se desarrollarán cursos de formación profesional en el ámbito del ajuste de estructuras y equipos aeronáuticos.

❖ ❖ ❖

Indra to supply a state-of-the-art deployable Military Radar to the United Kingdom

Editorial team
Armada International. October 2019

La empresa Indra ha sido seleccionada para fabricar un radar de defensa aérea desplegable de largo alcance para el Reino Unido; esta compañía ha sido elegida tras superar una ardua competencia con muchas otras industrias del ramo y tendrá que llevar a cabo todos los trabajos correspondientes a la fabricación de los componentes, ensamblaje, verificación y puesta en operación a finales del presente año.

El radar objeto del contrato es el Indra LTR25 que trabaja en la banda L y ofrece una demostrada capacidad de detección en altura y a larga distancia; este equipo proporciona una solución muy robusta a los despliegues que se realicen fuera del territorio nacional, cubriendo, de este modo, las capacidades requeridas por aquel país.

Indra ha proporcionado más de 50 equipos radar a países de los cinco continentes, por lo que los conocimientos y experiencia de sus equipos de trabajo han sido especialmente incidentes en el proceso de la decisión para que esta compañía destacara entre las demás licitantes y, de este modo, imponerse para ganar el contrato; por otra parte, esta compañía también ha demostrado ampliamente su experiencia en el desarrollo de sistemas integrados de defensa aérea.

❖ ❖ ❖

RAAF to fit Super Hornets with IRST

Gareth Jennings
Jane´s Defence Weekly. 8 October 2019

La Fuerza Aérea australiana ha decidido equipar a sus Boeing F/A-18F Super Hornets con el mismo *pod* AN/ASG-34 de infrarrojos para búsqueda y seguimiento (IRST, *infrared search-and-track*) que portan las aeronaves embarcadas de la US Navy; el tiempo que este sistema lleva en operación en la flota americana ha influido en la decisión de la adopción del AN/ASG-34 entre otros equipos con la misma finalidad.

La solicitud se ha realizado a la US Naval Air Systems Command (NAVAIR) para la adquisición de 12 sistemas IRST con el fin de cubrir las necesidades de la flota de 24 Super Hornets de la RAAF.

Este sistema, desarrollado por Lockheed Martin junto a Boeing y General Electric, es un equipo pasivo para dotar a los Super Hornets de la capacidad de localización y enganche de cualquier tipo de avión y objetivos terrestres al emplear el escáner activo del radar Raytheon AN/APG-79. Entre sus características más destacadas cabe señalar la detección que puede realizar hasta los 60 000 pies (la máxima altura que pueden alcanzar actualmente los posibles objetivos a los que se pueden enfrentar estos aviones).

❖ ❖ ❖

Airbus-Designed Service Module Key to Orion Spacecraft

Thierry Dubois
Aviation Week and Space Technology. 30 September 2019

La Agencia Espacial Europea (ESA) no ha otorgado el liderazgo de la mayoría de los vuelos tripulados a los europeos, especialmente el de aquellos que han de desarrollarse en la industria espacial de la que es responsable, lo que, sin ninguna duda, le gustaría hacer en un futuro próximo.

La finalización del programa de la lanzadera Hermes en 1992 supuso un punto de inflexión para los ambiciosos proyectos que aspiraba desarrollar esta agencia, y este traumático cambio aún perdura en el recuerdo de muchos de los altos cargos del sector espacial europeo de aquella época.

Sin embargo, aunque la ESA no ha lanzado nunca un vehículo espacial tripulado, las capacidades y preparación de los europeos han sido reconocidos a nivel internacional y, como resultado, les fueron reservados dos puestos de comandante en la Estación Espacial Internacional. Una nueva era, y una nueva oportunidad, se abre para la Agencia con la inclusión de Airbus en el diseño de la nave Orion, aunque no debe eludirse el gran reto al que se enfrenta la ESA en la participación de la puesta en órbita de un vehículo de este tipo. Un éxito de esta agencia en este campo situaría a Europa al mismo nivel que EE.UU., Rusia y China.

❖ ❖ ❖

Internet y tecnologías de la información

Roberto Plá
Coronel del Ejército del Aire
http://robertopla.net/

INTERNET

WIKIPEDIA, INFRAESTRUCTURA CRÍTICA

En los primeros días de septiembre, Wikipedia sufrió un ataque que puso fuera de servicio a la enciclopedia libre en varios países de Europa durante un fin de semana. Se trataba de un ataque de denegación de servicio distribuido (DDoS), en el que se envían peticiones en masa desde diferentes orígenes para saturar el servidor y sacarlo de servicio. Aunque existen técnicas de defensa para filtrar las peticiones procedentes de los atacantes, esto requiere un tiempo en ataques muy masivos y además es difícil tener medios de protección que detengan el ataque automáticamente en tiempo real. Eso quiere decir que para un determinado nivel de complejidad en el ataque, la mayor parte de las webs de la red son vulnerables. Aunque no es un ataque destructivo, la denegación del servicio puede comportar problemas para los usuarios o para el propietario del servicio, así como un indudable impacto mediático.

Wikipedia es una web que depende de una entidad privada, la fundación Wikimedia. Por lo tanto, sus contenidos o la accesibilidad de los mismos es tan importante para la administración como los de la web de una empresa o de un club deportivo u otra asociación. Pero esto, ¿es realmente así?

Sin duda alguna Wikipedia cumple una función social en la que ha desplazado a otras organizaciones de gran prestigio y que suponían un importante negocio para las empresas que lo comercializaban.



Quizás aún se acuerde alguien de la enciclopedia Encarta, de la todopoderosa Microsoft, cuya edición en CD fue en algún momento una herramienta de trabajo de mis hijos en sus estudios. Sin embargo, yo había comprado en su día con gran ilusión la enciclopedia Larrousse en 20 tomos más apéndices. Teniendo en cuenta el número de palabras que mis hijos consultaron en ella, fue sin duda la inversión más ruinosa que hice en su educación.

En los 60, cuando yo iba al colegio, consultaba en la biblioteca pública la enciclopedia Espasa compuesta por 70 tomos publicados entre 1908 y 1930, una obra que era impensable que estuviera disponible en una biblioteca de una familia de clase media.

En definitiva, Wikipedia presta, de forma gratuita, un servicio de información que antes era caro y escaso, cuya actualización suponía un gran coste y esfuerzo editorial, mientras que Wikipedia se actualiza prácticamente el mismo día que sucede un hecho remarcable.

Ello la convierte en una de las páginas webs más visitadas del mundo, la primera que no ofrece otros servicios como correo gratuito ni es una red social. La primera cuya primera finalidad es ofrecer información neutral, relevante, contrastada y bajo licencia libre. Wikipedia es la primera fuente de consulta tanto de estudiantes como profesionales o simples curiosos.

Creo que se puede afirmar, sin temor a exagerar, que se trata de un servicio público de capital importancia. Su disponibilidad es algo que los poderes públicos deberían garantizar para dar cumplimiento al derecho de los ciudadanos a acceder a una información fiable y contrastada, y a la cultura y la educación. Sin embargo, celosa de su neutralidad e independencia,

Wikipedia descarta el control de Gobiernos y el compromiso de aceptar fondos públicos.

No solo es importante la continuidad de Wikipedia. Su neutralidad es también importante. En una fuente con su número de consultas, la introducción de un sesgo en la información podría tener un efecto importante sobre la opinión pública o la educación de una generación. La propia Wikipedia es consciente de ello y ha desarrollado mecanismos de control cada vez más efectivos para evitar incluir afirmaciones que no puedan ser contrastadas, textos tendenciosos o partidistas y contenidos que puedan constituir propaganda o publicidad de carácter comercial, político o social. Se defiende también de las maniobras de grupos de editores coordinados para apoyarse mutuamente, persigue las autocitas y la inclusión de información no relevante desde el punto de vista enciclopédico.

Aunque es la propia comunidad de editores la que realiza ese control, esa comunidad está formada en la Wikipedia en español por unos 225 colaboradores habituales y unos 1050 esporádicos, aunque hay miles de cuentas que registran muy poca o ninguna actividad, o están inactivas desde hace mucho tiempo. Para influir en las decisiones que por votación se toman en Wikipedia, hay que tener un numero mínimo de ediciones y una antigüedad como colaborador. Sin embargo, sigue siendo un grupo de personas reducido y en muchos casos anónimo.

El sistema parece estar funcionando hasta ahora, pero, ¿es Wikipedia vulnerable? ¿Qué tipos de ataques podrían perpetrarse contra esta institución que hoy por hoy conserva y distribuye el conocimiento en la red? ¿Podría un grupo organizado hacerse con el control de alguna de las ramas de Wikipedia para usarla como plataforma de propaganda encubierta o como arma psicológica?

Como bien sabemos, la información es poder, y no estaría de más prestar atención a la seguridad y calidad de nuestras fuentes habituales.

SEGURIDAD

EL SECUESTRO DE JEREZ

El *ramsomware* es una de las tendencias más en auge dentro del amplio mundo del *malware*. Seguramente porque resulta bastante lucrativo para los criminales. El principio es sencillo: a través de un engaño, se instala un *malware* en el ordenador víctima, que encripta la información del mismo y envía un informe al criminal. Este realiza una evaluación sobre los posibles del propietario del sistema para realizar una experta tasación del valor que puede alcanzar el rescate.



Recientemente se ha rumoreado que puede haber una campaña de ataques a ordenadores de la Administración pública en España, pero también en otros países europeos. Podría ser, pero también cabe pensar que, de entre las presas obtenidas por los delincuentes, las más codiciadas sean las de corporaciones o instituciones públicas, porque su situación es muy delicada ante la opinión pública.

El 2 de octubre los servidores del ayuntamiento de Jerez de la Frontera se vieron afectados por un ataque del *ramsomware* Ryuk, de origen ruso, y que ha encriptado las bases de datos de varios consistorios españoles. Todos los servicios informáticos quedaron fuera de servicio, excepto un servidor con Linux que corre un servidor de centralita telefónica Asterisk. Según declaraciones a la prensa, el *malware* se coló a través del correo.

Aunque se calculan por millones los beneficios que pueden haber obtenido los criminales extorsionando a sus víctimas, pagar no garantiza recuperar los datos y hacerlo no asegura que el ordenador haya quedado limpio. Después del incidente hay que realizar una «limpieza a fondo» para eliminar cualquier rastro del intruso.

El cifrado utilizado para encriptar la información es en la práctica indescifrable, ya que de conseguirse tardaría un tiempo que los servidores no pueden permanecer fuera de servicio. Por ello, y dado que el error humano que permite la entrada del intruso es prácticamente imposible de erradicar al 100 %, la mejor política contra las consecuencias de estos ataques es disponer de copias de seguridad frecuentes en servidores seguros. Mientras escribo esta crónica, seis días después del ataque, el ayuntamiento de Jerez no se ha recuperado completamente del ataque.

EL MUSEO DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA

ES IMPRESIONANTE



¡VEN A VISITARLO!



Abierto todos los días del año

de 10:00 a 14:00

Cerrado lunes y fechas especificadas en calendario anual de días de cierre.

Se recomienda consulta previa

En la web del Museo.

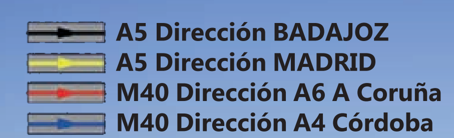
Autovía A5, sentido Madrid

Km. 10,700

+34 91 509 16 90

museodelaire@ea.mde.es

www.ejercitodelaire.mde.es/EA/museodelaire



A5 Dirección BADAJOZ
A5 Dirección MADRID
M40 Dirección A6 A Coruña
M40 Dirección A4 Córdoba



Para el acceso de vehículos de peso superior a 3.500 kg. es necesario contactar previamente con el Museo al teléfono y/o email indicados.

Transporte Público en autobús desde Príncipe Pio:
Líneas: 511, 512, 513, 514, 516, 518, 521, 522, 523, 528, y 530.
Parada: "Escuela de Transmisiones".

Bibliografía

VOLANDO SOLO. Roald Dahl. Madrid: Editorial Santillana. Colección Loqueleo. 2016. 254 páginas, 14 x 21,5 cm. ISBN: 978-84-9122-072-5. https://www.loqueleo.com/es/libro/volando-solo

Empezar a volar solo únicamente con siete horas cuarenta minutos de experiencia de vuelo, atravesar el Mediterráneo volando en solitario con unos depósitos auxiliares que «a veces funcionaban», intentar localizar un aeródromo en el desierto de Libia sin cartas de navegación ni radio, o lograr el derribo de un bombardero de la Luftwaffe sin experiencia de caza, son algunas de las experiencias que se relatan en este libro autobiográfico del prolífico escritor galés de origen noruego Roald Dahl (1916-1990). Comienza en 1938 con su traslado a Dar es Salaam, en Tanzania (entonces llamada Tanganica) como agente de ventas de la compañía Royal Dutch Shell. En 1939, al estallar la guerra, se presenta como voluntario en la Royal Air Force, de modo que el resto del libro comprende su formación, vicisitudes personales y misiones en las que participa, hasta su baja en vuelo y regreso a Inglaterra en 1941.

Es admitido en el reconocimiento médico de ingreso en la RAF, a pesar de medir 1,98 m, puesto que las normas existentes no limitaban la talla de los pilotos. Su elevada estura, no obstante, le provocará gran incomodidad en los vuelos largos. Los aviones que vuela son: Tiger Moth, Hawker Hart, Gloster Gladiator y finalmente, Hawker Hurricane.

Comienza su formación en la Escuela Preliminar de Entrenamiento de Nairobi (Kenia) donde, como todos los que lo han volado, se enamora del biplano de escuela Tiger Moth. Posteriormente es trasladado a la base de Habbaniya (Irak), sorprendiéndose de que a la RAF se le ocurra instalar una base aérea en un lugar tan «horrible, insalubre y desolado». Allí atiende un curso de seis meses con los Hawker Harts, bombarderos ligeros biplano, ya obsoletos, aunque equipados según manifiesta, con motores Rolls Royce Merlin. Sin embargo, lo más probable es que se tratara de un modelo anterior, el Rolls Royce Kestrel. Una vez ascendido a oficial piloto de caza, es destinado a la 80.ª escuadrilla, con sede en Ismailía (Egipto). A su llegada, se le asigna un obsoleto Gloster Gladiator, que tiene que aprender inmediatamente a pilotar leyendo el manual, pues tiene que trasladarse a un aeródromo avanzado en el desierto de Libia, y entrar en combate con los italianos. «Yo pensaba que aquella no era una forma apropiada de hacer las cosas», manifiesta Dahl.

Las desastrosas consecuencias de aquella primera misión las plasmó años después en el relato «Un trozo de tarta», escrito a instancia del escritor y guionista de Hollywood C.S. Forrester. El artículo fue publicado, aunque los editores, queriendo darle un toque más heroico, le cambiaron el título por «Derribado en Libia». Ese fue el inicio de la carrera literaria de Dahl.

En febrero de 1941 se incorpora a la base de Eleusis, próxima a Atenas que cuenta con sólo 15 unidades de los magníficos Hawker Hurricane Mark 1 para proteger la evacuación de las tropas británicas. Volando solo –la RAF no tenía entre sus procedimientos el volar por parejas– consigue no solo el derribo de un bombardero Junkers Ju-88 sino, lo que parece más increíble, sobrevivir, dada su escasa experiencia y la superioridad aérea de la Luftwaffe en Grecia. Tras la evacuación de Grecia es trasladado a Palestina y Siria, para luchar contra los aviones de la Francia de Vichy.

Dahl fue desde muy joven aficionado a la fotografía, y la obra está ilustrada con ellos. Cuando los pilotos británicos son evacuados de Grecia, sin posibilidad de trasportar efecto personal alguno excepto la cartilla de vuelo, Dahl tiene que abandonar su cámara, aunque se lleva los carretes ya impresionados.

El libro ha sido incluido por la editorial en la colección juvenil dedicada a este escritor, que sigue siendo, casi 30 años después de su fallecimiento, uno de los autores de literatura infantil y juvenil más populares de los últimos años. Sus cuentos como Matilda, Las brujas, Charlie y la fábrica de chocolate, James y el melocotón gigante, o Fantastic Mr. Fox son muy populares, y han sido llevados al cine. Pero su carrera no se limitó a la literatura infantil, y también fue guionista en Hollywood (por ejemplo, con «Solo se vive dos veces», de la serie 007), y autor de relatos para adultos, como «Relatos de lo inesperado», «La venganza es mía S.A.», «Mi tío Oswald», entre otras. Implicado en actividades solidarias, en la investigación biomédica, en actividades formativas y en la alfabetización de los jóvenes, su obra continúa vigente en nuestros días.



App

Revistas de Defensa

Consulta o **descarga gratis el PDF** de todas las revistas del Ministerio de Defensa.

También se puede consultar el Boletín Oficial de Defensa de acceso libre.

La app **REVISTAS DE DEFENSA** es gratuita.









WEB

Catálogo de Publicaciones de Defensa

https://publicaciones.defensa.gob.es/

La página web del **Catálogo de Publicaciones de Defensa** pone a disposición de los usuarios la información acerca del amplio catálogo que compone el fondo editorial del Ministerio de Defensa. Publicaciones en diversos formatos y soportes, y difusión de toda la información y actividad que se genera en el Departamento.

También se puede consultar en la WEB el Boletín Oficial de Defensa de acceso libre.

